

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Korean Industrial Property Office

PUBLICATION (Extracted translation)

No.3112

Publication Date: 21 January 1993
Publication No.: 93-524
Application Date: 20 March 1990
Application No.: 90-3742

Applicant: Fujitsu Co., Ltd.

Title of the Invention:

METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING THE WRITING
OF OPTICAL DISC DATA

What is claimed is:

1. A writing control method for writing optical disc data, in which pits are written by a writing signal consisting of a mark signal unit and a space signal unit, the length of each pit represents optical disc data and the mark signal unit is converted into a pulse signal, the improvement comprising the steps:

generating series of pulse trains, each of the pulse trains corresponds to the length of the mark signal unit;

controlling each of the length and/or amplitude of the pulse trains depending on the length of the space signal unit in front of the mark signal unit; and

acknowledging the controlled pulse trains continuously by laser projection means so that said pits can be used.

2. A writing control method for writing optical disc data, wherein pits are written on medium by a writing signal consisting of a mark signal unit and a space signal unit, and the length of each pit represents optical disc data, the improvement comprising the steps of:

dividing each of the mark signal units into three parts: introductory part (a) for rapidly raising the temperature of the medium so that each of the mark signal unit has a temperature to be written; intermediary part (b) for keeping an average between thermal radiation from and the rising temperature of each mark signal unit; and end part (c) for maintaining the falling of the temperature due to completion of laser beam projection under a predetermined condition;

converting the three parts of each mark signal unit into pulses so that the pulse width

THIS PAGE BLANK (USPTO)

of said three parts are under advantage conditions and generating series of pulse trains each corresponding to the length of the mark signal unit;

altering a plurality of pulses made during the intermediary part (b) when the length of the mark signal unit changes;

controlling the length and/or amplitude of each pulse train depending on the length of the space signal unit in front of the mark signal unit; and

acknowledging the controlled pulse train continuously by laser projection means so that the pits can be written on the medium.

3. A writing control method for writing optical disc data, wherein pits are written by a writing signal consisting of a mark signal unit and a space signal unit, the length of each pit represents optical disc data and the mark signal unit is converted into a pulse, the improvement comprising the steps:

time-compressing some or entire part of each pulse train depending on the length of the space signal unit in front of the mark signal unit so that each of the end pulse of the pulse trains is positioned the same, and

acknowledging the time-compressed pulse train continuously by laser projection means so that the pits are used.

4. A writing control apparatus for writing optical disc data, wherein pits are written on optical disc medium by laser projection means depending on a writing signal consisting of a mark signal unit and a space signal unit, and the length of each pit represents optical disc data, the improvement comprising:

first delay means for delaying each mark signal unit to firstly planned range;

second delay means for further delaying each of the mark signal units, which are delayed by the first delay means, to secondly planned range;

control signal generating means for generating an introductory control signal, an intermediary control signal and an end control signal from the first and second delay means;

pulse forming means for dividing the mark signal unit into three parts: an introductory part for rapidly raising the temperature the optical disc medium so that the mark signal unit has a temperature to be recorded; an intermediary part for keeping an average between thermal radiation from and the rising temperature of the optical disc medium and an end part for maintaining the falling of the temperature due to completion of laser beam projection under a predetermined condition; generating series of pulse trains corresponding to the length of each of the mark signal units and converting the three parts; and

pulse train control means for controlling the length and/or amplitude of each of the pulse trains depending on the length of the space signal unit in front of the mark signal unit.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

대한민국특허청(KR)

⑤Int. Cl.⁵
G 11 B 19/02

특 허 공 보 (B₁)

제 3112 호

④공고일자 서기 1993. 1. 21

⑪공고번호 93- 524

②출원일자 서기 1990. 3. 20

⑫출원번호 90-3742

③우선권주장 ⑬1989. 3. 20
1989. 12. 8

⑩1- 68335 ⑭일본 (JP)
1-319290

심사관 정 용 식

⑦발 명 자 이와사 세이이찌

일본국 가나가와켄 사가미하라시 가미쓰루마 7쵸메 8-1-520

고시노 나가아끼

일본국 가나가와켄 요코하마시 아사히구 켄부쵸 105-16

우쓰미 게니찌

일본국 가나가와켄 자마시 사가미가오까 5-28-11-101

나카다 마사히로

일본국 가나가와켄 아쓰기시 오까다 1481-9-202

⑧출 원 인 후지쓰 가부시끼가이샤 대표자 야마모토 다꾸마

일본국 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 가미고다나까 1015반지

⑭대리인 변리사 문 병 암

(전30면)

광 디스크 데이터 써넣기 제어 방법과 그 장치

도면의 간단한 설명

위의 다른 목적들과 장점은 첨부한 도면들과 다음에 열거되는 서술을 관련하여 읽으면 분명해질 것이다.

제1a도-제1c도는 이 발명의 원리를 설명하기 위한 알맞은 써넣기 펄스 조건과 피트 모양을 설명하는 다이어그램이다.

제2도는 이 발명의 첫번째 실시예에 따른 광 디스크 데이터 써넣기 제어 장치의 구조이다.

제3도는 제2도의 펄스 형성 회로의 구조이다.

제4도는 첫번째 실시예의 기본적인 동작을 보이는 타이밍 다이어그램이다.

제5도는 첫번째 실시예의 기준 신호 발생회로의 구조이다.

제6도는 기준 신호 발생회로의 타이밍 다이어그램이다.

제7도는 첫번째 실시예에서 펄스 트레인 제어회로의 타이밍 다이어그램이다.

제8도는 이 발명에 따른 두번째 실시예의 타이밍 다이어그램이다.

제9도는 이 발명에 따른 세번째 실시예의 펄스 형성 회로의 출력 시스템이다.

제10도는 세번째 실시예에서 펄스 금지 수단의 구조이다.

제11a도 제11d도는 세번째 실시예의 타이밍 다이어그램이다.

제12도는 이 발명에 따른 네번째 실시예에서 펄스 형성 출력 신호의 출력 시스템이다.

제13a도와 제13b도는 네번째 실시예에서 광출력을 제어하는데 쓰이는 타이밍 다이어그램이다.

제14도는 첫번째와 두번째 실시예에 의해서 남은 열의 영향을 바로 잡아서 얻은 결과를 보여주는 다이어

그램이다.

제15도는 이 발명에 따른 다섯번째 실시예에서 펄스 트레인 제어 회로의 구조를 보이는 블록 다이어그램이다.

제16도는 다섯번째 실시예의 타이밍 다이어그램이다.

제17도는 다섯번째 실시예에서 다수의 패싱-패스 선택 수단에 의해 형성되는 펄스 출력이다.

제18도는 이 발명에 따른 여섯번째 실시예에 따라 리딩 펄스를 발생하기 위한 회로의 구조이다.

제19도는 여섯번째 실시예에 따라 반경 위치를 선택하기 위한 회로의 구조이다.

제20도는 이 발명에 따른 일곱번째 실시예에서 남은 열을 바로잡는 예를 보이는 다이어그램이다.

제21도는 일곱번째 실시예에서 펄스 트레인 제어 회로의 구조를 설명한다.

제22도는 일곱번째 실시예에서 전압제어 지연 회로의 특성을 보이는 다이어그램이다.

제23도는 일곱번째 실시예에서 지연 시간과 톱니 모양의 제어 전압을 보이는 다이어그램이다.

제24도는 일곱번째 실시예에서 전압 제어 지연 회로의 특성을 보이는 다이어그램이다.

제25a도-제25c도는 일곱번째 실시예의 타임 컨테이션을 수행하면서 생긴 남은 열을 바로 잡는 출력 펄스 트레인을 보이는 다이어그램이다.

제26도는 일곱번째 실시예에서 지연-시간 제어 회로의 구조를 설명한다.

제27a도-제27e도는 일곱번째 실시예에서 각부분의 지연-시간 제어 회로의 동작과형을 설명하는 다이어그램이다.

제28도는 이 발명에 따른 여덟번째 실시예의 지연-시간 제어 회로의 구조를 설명한다.

제29a도와 제29b도는 여덟번째 실시예에서 각부분의 지연-시간 제어 회로의 동작과형을 설명하는 다이어그램이다.

제30도는 콤팩트 디스크 신호의 예를 설명한다.

제31a도-제31c도는 종래의 방법에 따라서 쓰여진 피트들을 설명한다.

제32도는 쓰여진 피트의 길이가 피트가 쓰여지는 바로 앞에서 스페이스의 길이에 얼마나 의존하는 가를 보이는 다이어그램이다.

발명의 상세한 설명

이 발명은 일반적으로 광 디스크 데이터 써넣기 제어 방법과 장치에 대한 것으로 특히 레이저 빔에 의한 광 디스크 데이터 써넣기 제어 방법과 그 장치에 관계가 있다.

근년에는 삭제가능한 대용량 기억용 화일만큼 자기-광 디스크나 위상-변화 광 디스크 같은 광 디스크로 실현되는 대용량 기억용 컴퓨터 시스템의 중요성이 증가하고 있다. 대용량 도큐먼트 데이터나 영상 데이터를 광 디스크 형태에서 매체위로 기록하기 때문에 광 디스크 장치는 발달된다.

광 디스크 매체에서 데이터 기록은 다스크 매체 위로 레이저 빔을 투사한 효과가 도와 디스크 매체의 자화를 바꾸거나 디스크 매체의 결정 상태를 변화시켜서 수행된다. 기록 방법 중에서 특히 써넣기 신호(예, 레이저 투사)와 비써넣기 신호(예, 레이저 비투사)의 길이로 데이터를 표시하는 소위 마크-길이 기록에서, 정확한 신호모양을 매체 위로 쓰는 것이 읽어내기의 잘못을 줄이고 장치의 신빙성을 증가시키기 위해서 중요하다.

일반적으로 디스크 매체 위에 기록된 신호를 "비트, 마크, 피트"로 부르는 것에 주의해야 한다. 자기-광 디스크 같은 고쳐 쓰기 가능한 광 디스크 매체에서 비록 레이저 투사로 쓰여진 신호가 디스크 매체에 충격을 주지않아도 쓰여진 신호는 광학 기술의 관례에 따라서 "피트"로 간주된다. 또 피트 길이에 알맞은 전기

적 신호는 이후로 "마크"로 간주될 것이다.

이 발명은 특히 마크-길이 기록형 광 디스크에 관하여 기술될 것이다. 비록 현재 자기-광 디스크에 쓰이는 것은 마크-길이 기록형이 아니고 비트-위치 기록형이라 해도, 가까운 미래에 자기-광 디스크는 비트 밀도가 두배로 되는 마크-길이 기록형으로 바뀌리라 생각된다. 이 발명은 물론 마크-길이 기록을 사용하므로 자기-광 디스크에 응용될 수 있다. 자기-광 기록 매체에 TbFeCo 같은 회도류전이 금속이 쓰인다. 또한 자기-광 디스크에서, 자기-광 기록 매체의 산화를 피하거나 억제하기 위해 TbFeCo의 자기-광 기록 필름을 SiO_2 , SiN ... 같은 위/아래쪽 보호 필름 또는 Tb+ SiO_2 , Tb+ZnS, Tb+ MgF_2 , Tb+SiN, Tb+TiC 같은 회도류 금속+투명한 유전성 금속으로 보호한다.

제30도는 마크-길이 기록의 예로서 콤팩트 디스크 신호(이후로 "CD 신호"라 간주)를 설명하는데 쓰인다. 이 예에서 High("H")와 Low("L")신호는 3τ 에서 11τ 의 길이를 갖고(τ 는 단위 사이클=320ns를 나타냄)이 길이들은 데이터를 나타낸다.

종래의 광 디스크 장치에서는 하이 신호에 대해서는 5τ ($230\text{ns} \times 5 = 1150\text{ns}$) 주기로 레이저 빔을 투사하고, 로우 신호에 대해서는 투사하지 않는 방법으로 써넣기를 수행한다.

그런 경우 매체는 일정한 속도로 회전하기 때문에 써넣기 데이터의 펄스폭 $n\tau$ 는 매체 위의 피트 길이 n (l : 시간 τ 에 대응하는 매체위의 단위 길이)로 변환되어 기록된다. 쓰여진 피트들은 제31a도와 제31b도에 있다.

그러나 위에서 언급된 써넣기 광 디스크 데이터에 대한 종래의 방법과 장치에서, 매체의 회전 속도가 더 높은 밀도로 데이터 기록을 수행하기 위해 줄어든다면 피트가 쓰여질 때 발생하는 열의 영향 때문에, 제31c도에서와 같이 피트 모양이 $n \geq 7$ 처럼 더 긴 피트로 쓰여질 것이다. 결과적으로 캐리어-투-노이즈 비(CNR)은 읽어내기 데이터에서 저하되고 읽어내기 오차가 증가하는 문제가 있었다.

문제를 극복하기 위해서 하이 신호에 대응하는 레이저 빔을 간헐적으로 공급하는 것이 제안된다. 이 방법은 일본 특허 "KOKAI"공보 63-160017, 63-263632, 62-229542, 63-266632, 63-153726, 63-266633번에 서술되어 있다.

그러나 위에서 기술된 방법에서 매체의 회전 속도가 줄어들때 CNR의 감소는 어떤 정도보다 적게 줄어들 수 없다.

즉 매체의 회전속도가 줄어들면, 피트를 써넣는 동안 발생하는 열뿐만 아니라 피트를 써넣기 전부터 남아있는 열의 영향은 커진다. 따라서 피트의 써넣기 출발 위치는 피트들 사이의 간격의 길이에 의존해서 변화한다. 결과적으로 쓰여진 피트의 길이에 변화가 있다.

비록 위에 언급된 방법이 피트를 쓰는 동안에 발생하는 열에 관한 문제는 극복할 수 있어도, 피트를 써넣기 전부터 남아있는 열에 관한 문제는 해결할 수 없다. 따라서 고밀도로 데이터를 써넣는 시간에 CNR의 저하를 막을 필요가 있다.

게다가 피트를 써넣기 전부터 남아있는 열에 관련된 문제를 피하기 위한 기술이 있다. 예를들어 일본 특허 "KOKAI"공고 63-269321, 63-302424, 64-59633번에 서술되어 있다.

그러나 아래에 서술된 이 발명이 해결하는 문제를 위의 공고에 나타나 있는 기술을 해결할 수 없다.

앞서 언급된 공고의 기술들은 이후로 상세히 서술될 것이다.

1) 일본 특허 "KOKAI"공고 63-160017번

이 장치는 신호 피트의 길이에 대응하는 시간안에 펄스를 공급하고 레이저를 다수의 펄스로 나누는 레이저 제어를 위한 그런 수단으로 구성되어 있다. 레이저 제어 수단은 신호 피트의 길이에 따라서 레이저를 나

누고, 나누어진 레이저 펄스에서 각각의 리딩 펄스 폭은 연속 펄스 폭 보다 더 넓고, 나누어진 레이저 펄스에서 각각의 리딩 펄스 강도가 연속 펄스 강도보다 더 크다.

그래서 공고는 펄스 형태로 레이저에 의해 수행되는 써닝기 관계를 서술한다. 그러나 구체적인 펄스 형성 수단을 나타내고 있지 않기 때문에 전술한 문제를 극복할 수 없다.

2) 일본 특허 "KOKAI"공고 63-263632번

이 장치는 신호 피트의 길이에 대응하는 시간 안에 두개의 펄스를 공급하고 레이저 투사 기간이 만료되기 바로 직전에 레이저 빔을 두개의 펄스로 나누는 레이저를 제어하기 위한 그런 수단으로 구성된다. 비록 장치가 위의 공고 63-160017번 보다 구조적으로 더 단순하지만 위에서 언급한 것과 같은 이유로 전술한 문제를 풀 수 없다.

3) 일본 특허 "KOKAI"공고 62-229542번

이 장치는 일정한 사이클로 기록층의 기록감도에 적합하고 빛 투사 시간에 해당하는 선택된 펄스 폭을 갖는 펄스를 발생시키기 위한 펄스 발생기를 포함하고, 이 장치는 기록 펄스 발생기로부터 출력된 기록 펄스에 따라서 펄스 발생기로부터 레이저 드라이브 회로로 펄스 신호의 전송을 제어하는 게이트 회로를 포함한다. 레이저 드라이브 회로는 게이트 회로의 출력수단으로 레이저 소스의 출력을 제어한다.

그러나 이 장치는 CD신호를 펄스 신호로 변환하는 수단과 관계가 있다. 게다가 펄스 폭은 일정하고 기록 펄스 안에서 변화될 수 없다.

4) 일본 특허 "KOKAI"공고 63-266632번

빛이나 전자 빔 같은 에너지 빔의 투사로 야기되는 기록 매체의 원자 배열 속에서의 변화수단에 의해 데이터를 기록하는 기록 방법에서, 기록점은 기록점의 한끝에서 다른 끝으로 에너지 반점의 중앙을 지나는 시간의 길이보다 짧은 펄스 폭을 갖는 하나 또는 그 이상의 펄스로 형성된다. 그러나 공고에서는 단지 써닝기가 펄스 형태안에서 레이저 빔에 의해 수행되고, 펄스 폭은 피트 길이의 3/4 보다 오히려 더 짧고, 1/2 보다 더 짧다면 더 낮고, 1/4 보다 짧으면 가장 낮다고만 서술되어 있다. 펄스 형성 수단과 관련하는 서술이 없다.

5) 일본 특허 "KOKAI"공고 63-153726번

복사 펄스 시리즈의 각 복사 펄스의 에너지량은 복사 펄스 시리즈의 앞선 복사 펄스에 의해 벌써 발생된 온도와 하나의 복사 펄스에 의해 야기된 데이터 무리에서 온도 상승 전체의 조건이 항상 일정하다는 것을 고려하면 펄스들에서 펄스 위치에 의해 결정된다. 이는 이 출원의 명세서에서 언급된 주제에 관한 공동 지자에 의해 제출된 특허출원으로 주제가 거의 동일하지만 위에서 언급한 문제는 해결할 수 없다.

6) 일본 특허 "KOKAI"공고 63-266633번

이 공고는 써닝기 신호 펄스가 개시부, 중간부, 종료부 등 세부분으로 나누어진다는 것을 발표한다. 그러나 공고에서는 독립적으로 각 부분의 각 펄스 폭을 세팅하기 위한 수단과 각각의 펄스 발생을 금지하기 위한 펄스 금지 수단은 발표하지 않는다. 이 공고에서 언급된 방법은 최적의 쓰여진 피트 모양을 얻기에 적당하지 않고, 위에서 언급된 문제를 완전하게 해결할 수 없다. 덧붙여 써닝기 신호 바로 앞의 스페이스 길이에 따르는 써닝기 신호 길이를 제어하기 위한 수단과 관련되는 서술이 없다. 이 수단은 이 발명에서 중요한 소자 중 하나이다.

7) 일본 특허 "KOKAI"공고 63-269321번

여기서 발표된 장치는 그것의 레이저 제어 메카니즘이 긴 피트가 쓰여졌을 때 레이저 복사 시간을 짧게 하거나 블랭크 스페이스 길이가 더 짧은 피트를 형성할 때 레이저 복사 시간을 줄이는 특징이 있다. 피트

형성 메카니즘의 경우에는 필름의 제거에 기초하므로, 기록을 목적으로 하는 한번 써넣기형 디스크에 응용된다. 게다가 불랭크 길이가 더 짧은 피트를 형성할 때 레이저 복사 시간을 줄이기 위한 구체적인 수단에 관한 서술이 없다. 또한 이 공고에서 발표된 방법은 통상의 써넣기로서 펄스 형성 수단에 관련된 서술이 없다. 따라서 이 공고는 위에서 언급된 문제를 풀기위한 구체적인 기술을 제안하지 않는다.

8) 일본 특허 "KOKAI"공고 63-302424번

여기서 언급되는 장치는 레이저 제어 수단이 불랭크 길이가 더 짧은 피트를 형성할 때 레이저 복사 시간을 줄이고, 불랭크 길이가 더 긴 피트를 형성할 때 복사 시간을 늘린다. 이 기술은 위의 공고 63-269321번과 거의 같고, 위에서 언급된 문제를 해결하기 위한 구체적인 기술과 펄스 형성 수단에 관계되는 서술이 없다.

9) 일본 특허 "KOKAI"공고 64-59633번

피트 위치 기록 광 디스크 장치에 있어서, 그런 현상을 피하기 위해서 써넣기 스페이스가 짧을 때 연속하는 피트의 지름이 커지고, 써넣기 스페이스가 검파되며 스페이스가 짧다면 써넣기 레이저 파워는 감소된다. 펄스 스페이스가 검파되고, 레이저 양이 검파된 펄스 스페이스에 따라 변화되는 것이 발표된다. 그러나 이 공고는 피트 위치 기록 마크 길이 기록은 아니므로 이 발명과는 완전히 다른 기록 공정이다. 따라서 공고 63-269321과 63-302424번에 있어서 위에 언급된 문제는 해결될 수 없다.

따라서 이 발명의 목적은 더 나은 CNR 재생 가능 신호를 얻기 위해서, 고밀도 데이터 기록이 수행될 때에도 정확한 피트 모양을 유지할 수 있는 향상된 광 디스크 데이터 써넣기 제어 방법과 장치를 제공하는 것이다.

위의 목적을 달성하기 위해서, 피트를 써넣는 동안에 발생하는 열 뿐만 아니라 펄스를 써넣기 전부터 남아 있는 열의 영향은 이 발명에 따라서 효과적으로 바로 잡힌다.

이 발명의 중요한 양상에 따라서, 마크 신호부를 펄스로 변환하고, 각각 마크 신호부의 길이에 상응하는 펄스 트레인 시리즈를 발생시키며; 마크 신호부 바로 앞에 스페이스 신호부의 길이에 대응하는 각 펄스 트레인의 길이/전폭을 제어하고; 피트가 쓰여지기 위해 레이저 투사 수단으로 제어된 펄스 트레인들을 연속적으로 공급하는 단계들을 포함하며; 마크 신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호로 피트를 쓰고, 각 피트의 길이가 광 디스크 데이터를 표현하는 광 디스크 데이터 써넣기 제어 방법을 제공한다.

덧붙여서 피트는 마크 신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 의해서 매체 위에 쓰여지고 각 피트의 길이는 광 디스크 데이터를 표현하는 광 디스크 데이터 써넣기 제어 방법에 있어서, 써넣기 제어 방법은 (a) 쓰기 가능한 온도에서 맞추어 빠르게 매체의 온도를 평가하는 개시부, (b) 매체의 평가된 온도와 매체로부터 열 투사 사이에 균형을 유지하는 중간부 (c) 선택된 조건에서 레이저 빔 투사를 완료한 결과로 인한 온도하강을 지속하는 종료부 등 마크 신호부 각각을 3부분으로 나누는 단계들을 포함한다.

펄스에 대해 각각의 마크 신호부의 세부분은 세부분의 각 펄스 폭이 좋은 조건이 되도록 변환된다. 그래서 마크 신호부들의 길이에 알맞은 펄스 트레인 시리즈가 발생된다. 마크 신호부의 길이가 변한다면 마크 신호부중에 중간부의 변화하는 일정 수의 펄스들은 변화된다. 써넣기 제어 방법은 마크 신호부 바로 앞에 스페이스 신호부의 길이에 따라서 각각의 펄스 트레인의 길이/전폭을 제어하고, 피트가 매체 위에 쓰여지도록 제어된 펄스 트레인을 레이저 투사 수단에 연속해서 공급하는 단계들을 더 포함한다.

덧붙여 피트가 마크 신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 의해 쓰여지고, 각 피트의 길이가 광 디스크 데이터인 광 디스크 데이터 써넣기 제어 방법에 있어서, 써넣기 제어 방법은 마크 신호부를 펄스로 바꾸고 각각 마크 신호부의 길이에 대응하는 펄스 트레인 시리즈를 발생시키는 단계를 포함한다. 써넣기

제어 방법은 각각의 펄스 트레인의 종료 펄스 위치가 같은 위치로 되는 그런 방식에서 마크 신호부 바로 앞의 스페이스 신호부의 길이에 따라서 각 트레인의 일부나 전체를 시간 압축하는 단계를 더 포함한다. 써넣기 제어 방법은 피트를 쓰기 위해서 시간 압축된 펄스 트레인을 레이저 투사 수단으로 연속해서 공급하는 단계를 더 포함한다.

덧붙여 피트는 마크 신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 따라 레이저 투사 수단으로 광 디스크 매체 위에 쓰여지고, 각 피트의 길이는 광 디스크 데이터를 표현하는 광 디스크 데이터 써넣기 제어 장치에 있어서, 써넣기 제어 장치는 각각의 마크 신호부에서 첫번째 선택 범위와 같이 지연시키는 첫번째 지연 수단을 포함하고, 두번째 선택범위와 함께 첫번째 지연수단에 의해 지연된 각 마크 신호부를 더 지연시키는 두번째 지연수단을 포함한다. 써넣기 제어 장치는 개시부 제어 신호를 발생시키는 제어 신호 발생수단과 첫번째 출력과 두번째 지연수단으로부터 중간부 제어 신호와 종료부 제어신호를 더 포함한다. 써넣기 제어 장치는 쓰기 가능한 온도로 빠르게 매체의 온도를 올리는 개시부, 매체의 상승된 온도와 매체로부터 열 복사 사이의 균형을 유지하는 중간부, 선택된 조건에서 레이저 빔투사를 완료한 결과로 인한 온도하강을 지속하는 종료부 등 세부분으로 각 마크 신호부를 나누기 위한 그리고 각 마크 신호부의 3부분을 변환시키고 각각 마크 신호부의 길이에 대응하는 펄스 트레인 시리즈를 발생시키기 위한 펄스 형성 수단을 더 포함한다. 써넣기 제어 장치는 마크 신호부 바로 앞에 스페이스 신호부의 길이에 따라서 각각의 펄스 트레인의 길이/진폭을 제어하기 위한 펄스 트레인 제어 수단을 더 포함한다.

덧붙여 피트는 마크 신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 따라서 레이저 투사 수단으로 광 디스크 매체위에 쓰여지고 각 피트의 길이가 광 디스크 데이터를 표현하는 광 디스크에 데이터 써넣기 제어 장치에 있어서, 써넣기 제어장치는 마크 신호부를 펄스로 변환시키고, 각각 마크 신호부의 길이에 대응하는 펄스 트레인 시리즈를 발생시키는 펄스 형성 수단; 마크 신호부 바로 앞에 스페이스 신호부의 길이를 인식하기 위한 스페이스 인식 수단; 펄스 트레인의 종료 펄스의 위치가 같은 위치로 되는 그런 방식에서 스페이스 인식 수단으로부터 얻은 인식 결과에 따라서 각 펄스 트레인의 일부나 전부를 압축하는 시간에 대한 시간 압축 수단 등을 포함한다.

이 발명은 이후로 첨부된 도면을 따라서 서술될 것이다.

먼저 발명자는 문제 푸는 법과 위에 언급된 문제의 정확한 분석에 대해서 학습했다.

고밀도로 데이터 기록을 수행하기 위해서 매체의 회전속도가 늦어지면, 위에서 언급된 피트의 모양이 정확하게 써지지 않는 첫번째 문제는 다음에서 설명될 수 있다. 매체의 회전 속도가 통상의 회전 속도라면, 레이저 빔 투사에 의한 매체의 국부 온도 상승과 열 복사에 의한 매체의 온도 하강은 일정한 균형으로 유지되고, 온도 효과에 의해 써넣기가 수행되는 경계(이후로 "써넣기 경계")는 레이저 빔의 직경과 거의 일치한다. 따라서 11τ 피트가 레이저 빔에 의해 써진다면, 길이는 $11l$ 이고 폭은 d (레이저 빔의 직경)인 피트가 매체 위에 형성될 것이다.

한편 고밀도로 데이터를 기록하기 위해 매체의 회전속도를 줄이면, 단위 영역당 레이저빔 투사 에너지는 커진다. 당연히 열 복사에 의한 온도 하강은 부족하고 투사 시간은 길어지기 때문에 열은 점차로 축적되어 빔 투사 위치 앞뒤의 위치로 흐른다. 열 효과 도와 고정된 시간에 써넣기를 수행하는데 필요한 레이저 빔의 에너지는 제한이 적다. 따라서 회전속도가 $1/2$ 로 줄어들 때 써넣기는 $1/2$ 로 줄어든 레이저 빔 에너지와 함께 수행될 수 없고, 결과적으로 위에 언급된 첫번째 문제는 모든 시간에서 일어난다.

따라서 1τ 나 그 이상의 긴 피트가 기록되면 제31c도의 $71'$ 피트 길이의 $21'$ 위치, $31'$ 위치, $41'$ 위치로 개선했던 레이저 빔처럼 더 커진다. 결과적으로 인접한 위치 위의 열의 영향은 점차로 커지고, 상기 써넣기 경

제는 레이저 빔 직경 d 근처로 커진다. 피트 종료 근처에서 (위의 예에서, 71 위치) 레이저 빔 투사는 피트 종료 바로 직후에 완료되고 열 복사로 인한 온도 강하가 통제되기 때문에, 써넣기 경계는 거의 빔의 직경이 된다.

따라서 위의 예에서 제31c도에서처럼 피트 모양이 형성될 것이다. 특히 결정 상태의 변화(결정 위상)에 의한 반사의 변화로 기록을 수행하는 위상-변화형 매체에 있어서, 결정상태는 하이와 로우 데이터를 써넣기 위해서 녹은 상태에서부터 퀸칭(quenching)이나 어닐링(annealing)에 의해 변화된다. 그래서 이 경우 주변 위치로부터 변화되는 열의 영향은 극단적으로 커진다.

예에서처럼 퀸칭에 의해 하이 데이터를 쓰는 위상 변화형 매체를 고려하자. 쓰여진 피트가 더 길어진다면(7τ 나 그 이상) 그래서 인접한 위치 위에 열의 영향이 있다면, 3τ 위치가 4τ 위치로부터 열의 영향을 받게 되고, 4τ 위치는 5τ 위치로부터 열의 영향을 받게 된다. 따라서 그런 긴 피트의 하이 데이터 써넣기는 극히 안정하지 않게 된다. 긴 피트를 써넣는 경우에조차도 안정한 하이 데이터 써넣기 상태를 얻도록, 즉 안정하고 빠르고 찬 상태를 성취하기 위해서, 레이저 빔이 $n\tau$ 피트의 길이 위로 간헐적으로 복사되는 것이 효과적이다.

이와같이 $4.3\text{MHz}(\tau=230\text{ns})$ 주파수에서 80ns 폭을 갖는 펄스 트레인에 의한 써넣기는 APPLIED OPTICS(Vol. 26, No. 22/1987, 11, 15)의 "GaSb에서 위상-변화 광 데이터 기억"에서 서술된다. 이 출원의 발명자들은 쓰여진 피트의 모양을 연구하고 상기에 "GaSb에서 위상-변화 광 데이터 기억"에 따라서 매체 위에 하이 피트 길이를 다양하게 썼다. 결과적으로 상기 공고에서처럼 고정된 펄스 폭을 갖는 펄스 트레인에 의한 써넣기에서, 좋은 피트 모양이 마크 길이 3τ 에서 11τ 까지에서 얻어지게 하는 펄스 폭 조건은 펄스 폭이나 광전력의 변화에 의해서조차도 얻을 수 없다. 가장 짧은 마크길이 3τ 에 대해서, 써넣기가 180ns 펄스 폭인 세개의 펄스와 함께 수행될 때 알맞은 피트 모양이 얻어졌다. 그러나 가장 긴 마크 길이 11τ 가 이런 조건인 11개 펄스로 쓰여진다면, 빛 에너지가 극히 커지기 때문에 기존의 기술이 다른 연속적인 빛에 의한 써넣기로서 피트 모양의 동이한 변칙이 일어난다.

한편 11τ 의 경우에 알맞은 피트 모양을 제공하는 120ns 펄스 폭의 조건에서, 피트 3τ 는 불충분한 빛 에너지 때문에 통상적으로 기록될 수 없다.

언급된 것처럼, 상기 펄스 트레인 표현 마크 길이의 펄스 폭이 변화되는 기록 방법은 일본 "KOKAI" 공고 63-266633번에 서술된다. 이 방법에서 펄스 트레인은 개시부, 중간부, 종료부 등 세부분으로 나뉘지고, 개시부와 종료부의 펄스 폭은 중간부의 펄스 폭 보다 더 넓다. 그러나 이 방법에서 개시부, 중간부, 종료부 각 부분이 다수의 펄스로 구성된다면 각 부분의 펄스 폭은 개별적으로 고정될 수 없다. 따라서 최적의 써넣기 피트 모양을 다양한 펄스 폭들의 조합에서 얻기 위한 목적에 알맞는 방법은 없다.

발명자들은 상기 마크를 형성하는 펄스 트레인의 각 펄스 폭을 독립적으로 고정시킬 수 있는 장치를 만들었다. 다양한 마크 길이는 쓰여진 피트의 모양을 준수하기 위해서 다양한 펄스 폭의 조합 아래서 쓰여진다.

제1a도-제1c도는 위의 관찰로부터 얻어진 좋은 써넣기 펄스 조건과 함께 쓰여진 피트를 설명한다. 제1a도는 하이 데이터 7τ (마크)와 로우 데이터 7τ (스페이스)를 갖는 입력 신호를 사용함에 의해서, 펄스 사이클 $T=\tau(230\text{ns})$, 200ns 인 첫번째 펄스 폭과 150ns 인 두번째 펄스 폭(개시부), 120ns 인 세번째 펄스 폭과 100ns 인 네번째-여섯번째 펄스폭(중간부), 130ns 인 일곱번째 펄스 폭(종료부)으로 쓰여진 피트 모양을 설명한다. 써넣기 피트 모양은 연속적으로 레이저 빔에 의한 써넣기로 얻어진 제31c도에 보인 것과 비교해 볼 때 매우 향상되었다. 제1b도는 하이 데이터 11τ (마크)와 로우 데이터 7τ (스페이스)를 갖는 입력 신호를 사용해서, 200ns 인 첫번째 펄스 폭과 150ns 인 두번째 펄스 폭(개시부), 120ns 인 세번째 펄스 폭과 100ns 인

네번째-열번째 펄스 폭(중간부), 130ns인 열한번째 펄스 폭(종료부)와 함께 쓰여진 피트 모양을 설명한다. 마찬가지로 제1c도는 하이 데이터 3 τ (마크)와 로우 데이터 7 τ (스페이스)를 갖는 입력 신호를 사용해서, 200ns인 첫번째 펄스 폭과 150ns인 두번째 펄스 폭(개시부), 130ns인 세번째 펄스 폭(종료부, 이 경우에는 중간부에 펄스가 없다)와 함께 쓰여진 피트 모양을 설명한다. 양쪽 경우에서 좋은 피트 모양은 제1a도의 경우와 같이 얻어진다.

펄스가 (1)매체를 써넣기 가능한 오도로 빠르게 올리는 부분(개시부) (2)매체로부터 열복사와 개시부에서 올라간 온도 사이에 균형을 유지하는 부분(중간부) (3)좋은 조건에서 레이저 빔 투사의 완료 결과로 인한 온도 강하를 지속하는 부분(종료부)로 구성되는 것을 실험 결과로부터 판별한다. 따라서 마크 길이의 변화에 따른 중간부의 길이를 변화시키기 위한 중간부 펄스의 증가와 다만 지속하는 온도의 함수를 갖는 부분의 길이를 변화시킨다. 좋은 피트 모양이 마크 길이를 독립적으로 얻은 것은 이것에 따른다.

중간부에 관하여 제1a도와 제1b도처럼 리딩 펄스의 펄스 폭이 다른 펄스의 펄스 폭보다 넓다면 더 좋은 피트 모양이 얻어짐에 주의하라.

상기 경험에서 단지 마크 길이만 관찰하고 스페이스 길이는 편의상 일정하다고 가정한다. 그러나 동적인 CD 신호에 있어서 데이터 3 τ 에서 11 τ 의 길이를 갖는 마크와 스페이스의 조합에 의해 기록된다. 따라서 마크가 쓰여진 후에 마크와 다음 마크 사이의 스페이스는 3 τ 와 11 τ 사이에서 항상 변화한다. 특히 매체의 켄칭이나 어닐링 수단에 결정 상태의 변화로 기록을 수행하는 위상-변화형 매체에 있어서, 전의 피트로부터 남은 열의 영향은 매우 중요하게 된다.

남은 열의 영향을 분석하기 위해서 마크 길이의 변화는 3 τ 로부터 11 τ 까지 스페이스 길이를 변화시켜서 측정된다. 이 테스트 결과는 제32도에 있다.

테스트 매체는(In0.40Sb0.60)0.94Ge0.06의 구성을 갖는 60nm의 기록 필름으로 덮여지고, 1.2m/s의 선속도에서 테스트 된다. 쓰여진 마크 길이 3 τ , 7 τ , 11 τ 의 테스트 결과는 세로 좌표에 있는 μ s에서 쓰여진 마크 길이와 함께, 그리고 제거된 τ 에서 쓰여진 마크 바로 직전에 스페이스 길이와 함께 보인다. 제32도에서 "X"는 통상의 써넣기(레이저 전력 5mW)가 입력 CD 신호를 펄스로 변화시키지 않고 수행될 때 데이터를 표현하고, "0"는 상기 좋은 펄스 조건(레이저 전력 12mW)에서 입력 CD 신호가 펄스로 변환되었을 때 데이터를 표현한다. 스페이스 길이 3 τ 와 11 τ 에 관하여, 써넣어진 마크 길이들 간의 차이가 300ns(1.3 τ 에 대응)에 도달되는 통상적인 써넣기에 있어서, 결과적으로 써넣어진 마크길이를 정확히 결정하는 것은 불가능하다. 스페이스 길이 3 τ 와 11 τ 에 관하여, 써넣어진 마크 길이들 간의 차이가 150ns(0.65 τ 에 대응)인 펄스 써넣기에 있어서, 이 써넣기는 확실히 향상된다. 그러나 이 값은 τ (=230ns)의 65%이고 읽어내는 동안 각 마크 길이를 판별하는 참조인 0.5 τ 를 초과하기 때문에 모든 마크 길이를 정확히 판별될 수 없다. 이렇게 남은 열의 영향이 극히 커지기 때문에 상기 종래의 방법에 근거한 단순한 펄스 형성은 CD 신호같은 동적인 마크-길이 기록 신호를 정확하게 써내고 읽어낼 수 없다.

앞으로 언급될 실시예들은 CD 신호같은 마크-길이 기록신호를 정확히 쓰고, 더 나은 CNR 재생가능 신호와 고품질을 갖게 하는 상기 문제들을 극복할 수 있는 광 디스크 데이터 써넣기 제어 방법과 장치를 제공하는 것들이다.

지금 제2도에서 제7도의 도면을 더 상세히 언급하면, 이 발명에 따른 광 디스크 데이터 써넣기 제어 방법과 장치의 첫번째 실시예이다. 제2도는 광 디스크 데이터 써넣기 제어장치의 구조를 보이는데 쓰인다. 제2도에서 써넣기 제어장치는 입력 CD 입력 D₀(기록 피트의 써넣기 신호에 해당)가 입력되고 입력 CD 신호 D₀가 선택된 범위로 지연되는 첫번째 지연회로 1(첫번째 지연수단)과 첫번째 지연회로 1에서 지연된

CD 신호(첫번째 지연신호 D_1)가 선택된 범위로 더 지연되는 두번째 지연회로 2(두번째 지연수단)를 포함한다. 써넣기 제어장치는 첫번째와 두번째 지연회로 1과 2(첫번째와 두번째 지연신호 D_1 과 D_2)로부터 개시부 제어신호 A, 중간부 제어신호 B, 종료부 제어신호 C를 발생시키는 제어-신호 발생회로 3을 더 포함한다. 써넣기 제어장치는 세부분에 각각 해당하는 펄스를 발생시키는 제어 신호 A, B, C에 대한 응답에서 개시부, 중간부, 종료부로 기록 피트의 써넣기 신호(즉 입력 CD 신호 D_0)를 분할하는 펄스 형성회로 4(펄스 형성수단)와 입력 CD 신호 D_0 바로전의 스페이스 길이를 검파하고 스페이스 길이에 따른 펄스 트레인의 길이를 제어하는 펄스 트레인 제어 회로 10(펄스 트레인 제수단)을 더 포함한다.

상기 펄스 형성 회로 4로부터 펄스 형성 출력은 펄스 형성 출력에 의하여 레이저 빔을 발생시키는 레이저 다이오드 5로 입력된다. 레이저 빔은 마크-길이 기록이 수행되도록, 그것의 회전 축 7에 대해 회전하는 광 디스크 매체 8위로 투사되고 렌즈 6을 통하여 초점이 맞는다. 레이저 다이오드 5와 렌즈, 6은 레이저 투사 수단 9를 구성하는 전부이다.

첫번째 지연회로 1과 두번째 지연회로 2는 클럭으로 동기된 지연을 포함하는 쉬프트 저항 같은 디지털 수단으로 구성되지만 물론 그들은 지연선 같은 아날로그 수단으로 구성된다. 덧붙여 이 실시예에서 첫번째 지연시간과 두번째 지연시간이 각각 τ 와 2τ 로 언급되는 동안에, 그들이 표준 신호로 결정된 최소 스페이스 길이(CD 신호에 대해 3τ) 아래에 있는 한 지연시간이 물론 1.5τ 나 0.25τ 인 것에 주의해야 한다.

제 3 도는 펄스 형성회로 4의 구조를 설명하는데 쓰인다. 비록 하나의 펄스 형성회로 4만 편리상 제 3 도에 보이지만, 개시부 중간부 종료부 각 부분은 제 3 도에 보인 회로를 요구한다.

제 3 도에서 펄스 형성회로 4는 클리어 회로 11, 카운터 12, 지연회로 13, 디코우더 회로 14, 펄스-폭 고정회로 15, 집합회로로서 OR 게이트 16으로 구성된다. 클리어 회로 11은 지연회로 17, 인버터 18, NAND 게이트 19를 포함한다. 클리어 회로 11은 제어 신호 A, B, C의 떨어지는 모서리와 동기하고 카운터 12로 클리어 신호를 출력한다. 카운터 12는 클리어 신호가 입력되는 클리어 단자, 제어신호 A, B, C 각각의 신호가 입력되는 카운트 인에이블 단자, 펄스-형성 클럭신호가 입력되는 크럭단자를 갖는다. 지금 제어신호 A가 카운터 12로 먼저 입력된다고 가정하시오. 카운터 12는 제어신호 A가 "H"로 되면 세기 시작하며, 신호 A가 "L"로 되면 세는 것을 멈춘다. 이때 지연회로 17의 지연시간(예, 50ns)에 의해 결정된 펄스 폭을 갖는 클리어 펄스는 클리어 회로 11로부터 카운터 12의 클리어 단자까지 입력되고 카운터 12를 "0"상태로 고쳐 놓는다.

더 특별하게 제 4 도에 보인 펄스 폭 2τ 와 함께 제어신호 A가 입력되면, 카운터 12의 상태는 $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 0$ 으로 된다. 2^0 위치(A, \bar{A}), 2^1 위치(B, \bar{B}), 2^2 위치(C, \bar{C}), 2^3 위치(D, \bar{D}) 위치는 AND 게이트 20a에서 $20n$ (이 실시예에서 $n=15$)까지 구성되는 디코우더 회로 14로 입력되는 카운터 12의 출력들이다. $n=15$ 인 이유는 "1"의 15조각은 "F"로 사용되고 "0"은 사용되지 않기 때문이다.

덧붙여 펄스-폭 고정회로 15는 단안정 멀티바이브레이터 21a에서 $21n$ (이 실시예에서 $n=15$)까지를 포함한다. 이들 단안정 멀티바이브레이터들 각각은 단안정 멀티바이브레이터 21a에 보인 것처럼 가변조항 같은 펄스-폭 조정 수단 22에 갖춰진다. 따라서 n 번째마다 첫번째의 각 펄스 폭을 독립적으로 고정하는 것이 가능하다.

카운터 12가 "0"상태에 있을 때, $A=B=C=D=0$ 이고 $\bar{A}=\bar{B}=\bar{C}=\bar{D}=1$ 이며 디코우더 회로 14의 모든 입력이 "1"로 되는 조합은 없다. 결과적으로 출력측은 아직 "0"으로 남아있기 때문에 디코우더 회로 14의 출력측에는 아무 신호도 나타나지 않는다. 한편 카운터 12의 상태는 "1"일때, $A=\bar{B}=\bar{C}=\bar{D}=1$ 이고 $\bar{A}=B=C=D=0$ 이다. 결과적으로 지연된(예, 50ns) 펄스형성 클럭은 단지 $\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D}$ 의 입력 조합을 갖는

AND 게이트 20a의 출력측에 나타나고, 단안정 멀티바이브레이터 21a를 트리거한다. 카운터 12의 상태가 "2"일때, $B=\bar{A}=\bar{C}=\bar{D}=1$ 이고, $\bar{B}=A=C=D=0$ 이기 때문에 펄스 형성 신호는 단지 AND 게이트 20b에 나타나고 단안정 멀티바이브레이터 21b를 트리거한다. 이렇게 하여 카운터 12의 상태가 "3", "4", "5", ..., "15"로 되면 단안정 멀티바이브레이터 21c, 21d, 21e...21n을 트리거 된다.

한편 단안정 멀티바이브레이터 21a에서 21n은 개시부 제어신호 A에 의해 발생된 첫번째 펄스, 두번째 펄스, ...n번째 펄스 ($n=15$)를 각각 발생시킨다. 제 4 도에서 처럼, 개시부 제어신호 A의 폭이 변화되지 않으면 단지 두개의 AND 게이트와 두개의 단안정 멀티바이브레이터만이 요구됨을 주의하시오.

단안정 멀티바이브레이터 21a에서 21n까지의 출력은 집합 회로인 OR 게이트에서 논리적으로 동기되고 게이트 16은 타임 베이스(base) 위에 연속해서 첫번째 펄스, 두번째 펄스 ...n번째 펄스가 나타나는 개시부를 출력한다. 중간부 펄스와 종료부 펄스는 물론 위에서 다뤄진 개시부 펄스와 같은 방법으로 산출되고 출력된다. 게다가 개시부 펄스, 중간부 펄스, 종료부 펄스는 논리적으로 집합회로(나타나있지 않음)에 의해 동기되고, 제 4 도의 가장 낮은 끝에 보이는 펄스 형성 출력이 된다. 펄스 형성 출력은 레이저 다이오드 5로 인가된다.

제어-신호 발생회로와 펄스 트레인 제어 회로는 이후로 서술될 것이다. 제어-신호 발생회로의 기본적인 동작은 먼저 제 4 도에 보인 타이밍 다이어그램에 따라 설명된다.

입력 CD 신호 D_0 는 첫번째 지연회로 1을 통과해서 첫번째 지연 신호 D_1 이 되고, 신호 D_1 은 두번째 지연회로 2를 통과해서 두번째 지연신호 D_2 가 된다. 이 실시예에서 편의상 첫번째 지연시간은 τ , 두번째 지연시간은 2τ 로 언급하면, 그들이 표준시간에 의해 정의된 최소 스페이스 길이(CD 신호에 대해 3τ) 아래에 있는한 지연시간은 물론 1.5τ 와 0.25τ 로 되는 것에 주의한다.

신호 D_0, D_1, D_2 가 입력된 제어신호 발생회로 3에 있어서, 논리적 E동작은 수행되고 결과적으로 제어 신호 $A=D_1 \cdot (\bar{D}_1 \cdot \bar{D}_2)$, $B=(D_0 \cdot D_1) \cdot (D_1 \cdot D_2)$, $C=(D_1 \cdot D_2) \cdot \bar{B}$ 가 형성된다. " \cdot "은 "AND"를 표현하고 " $\bar{}$ "은 "NOT(부정)"를 표현함에 주의하시오. 제어신호 A, B, C는 각각 개시부 제어 신호, 중간부 제어 신호, 종료부 제어 신호가 된다. 입력 CD 신호 D_0 에 대한 제어 신호 A, B, C의 타이밍은 제 4 도에 있다. 개시부 제어신호 A의 펄스폭은 두번째 지연회로 2의 두번째 지연시간(제 4 도의 실시예에서, 2τ)과 일치하고, 종료부 제어 신호 C의 펄스 폭은 첫번째 지연회로 1의 첫번째 지연시간(제 4 도의 실시예에서, τ)과 일치한다. 덧붙여 중간부 제어신호 B의 펄스폭은 입력 CD 신호의 펄스 폭으로부터 첫번째와 두번째 지연회로 1과 2의 첫번째와 두번째 지연시간으로 구성되어 얻은 값과 일치한다. 이 일치하는 제어신호 A, B, C를 형성하기 위해 수행되는 위의 논리적 동작으로부터 자연히 얻어진다. 따라서 개시부 제어 신호 A의 펄스 폭/종료부 제어신호 C의 펄스 폭은 두번째 지연회로 2의 두번째 지연시간/첫번째 지연회로 1의 첫번째 지연시간이 변함에 따라서 변화될 수 있다.

제 2 도에서 처럼 제어 신호 A, B, C는 펄스형성 회로 4로 입력되고, 제어신호 A, B, C의 수와 폭에 알맞는 펄스를 갖는 펄스 형성 출력으로 변환된다. 펄스형성 출력의 기초 위에서, 다룬 다이오드 5는 마크-길이 기록이 광 디스크매체 8에서 수행되도록 드라이브 된다.

다음에 펄스-트레인 제어 회로의 동작은 제 5 도-제 7 도에 따라서 서술된 것이다. 펄스-트레인 제어회로 10에서, 스페이스 길이가 스페이스 신호의 길이보다 짧으면 마크 길이(근본적으로 펄스 트레인의 길이)를 줄이는 기준 신호가 발생된다.

제 5 도 처럼 단안정 멀티바이브레이터 43, 지연회로 44, 45, 인버터 46, 47, AND 게이트 48, NAND 게이트 49는 펄스-트레인 제어회로 10이나 42를 구성하고, 회로 42는 제 6 도 처럼 D_0 신호보다 τ 에 의해 지연

된 첫번째 지연 신호 D_1 의 강하에서 고정되고 입력 CD 신호 D_0 의 강하에서 바뀐다. 위의 기준 신호 E는 펄스-트레인 제어 회로 42로부터 발생된다. 덧붙여 단안정 멀티바이브레이터 43은 가변저항 50같은 펄스-폭 조정수단에 제공된다. 조정수단은 기준신호에서 7τ 까지의 거리를 조정한다.

제 7 도는 마크 3τ , 스페이스 3τ , 마크 3τ , 스페이스 7τ , 마크 5τ 를 갖는 입력 CD 신호에 의해 고정되는 타이밍을 설명하는데 사용된다. 비록 기준 전압 E가 7τ 의 펄스폭을 가져도, 리셋신호(제 7 도에서, 5τ)가 7τ 의 펄스폭전에 나타나면 "L"이 되고, τ 후의 세트 신호에 의해 다시 "H"로 고정된다. 기준 전압 E가 고정된 타이밍은 첫번째 지연 신호 D_1 이 떨어지는 것과 일치하기 때문에, 기준전압 E가 신호 D_1 의 마크 3τ 로 상승할때가 "H"라면, 마크 바로 앞의 신호의 스페이스 길이는 7τ 이하가 되고, 기준 전압 E가 신호 D_1 의 마크 3τ 로 상승한 때에 "L"이라면 스페이스 길이는 7τ 위로 되는 것을 판정할 수 있다. 스페이스 길이가 7τ 이하이면 마크 길이는 짧아지고, 개시부 부속신호 D는 펄스-트레인을 제어하기 위해 사용된다. 신호 D는 첫번째 지연 신호 D_1 의 마크 길이가 짧아진 길이(제 7 도에서, τ)에 의해 첫번째 지연 신호 D_1 을 지연하는 세번째 지연 신호 D_3 를 사용하면서, $D = D_1 \cdot (\overline{D_1} \cdot D_3)$ 의 동작에 의해 산출된다. 다음에 마크 길이 제어신호 $D \cdot E = F$ 는 기준신호 E로부터 산출되고, 그 다음에 개시부 제어 신호 $A \cdot \overline{F} = A'$ 가 산출된다. 제 7 도처럼 스페이스 길이가 기준신호 E보다 짧을 때, 제어 신호 A' 의 상승위치는 τ 에 의해 제어 신호 A의 상승위치 보다 지연된다. 한편 스페이스 길이가 기준 전압 E보다 길때, 제어신호 A' 의 상승 위치는 제어 신호 A의 상승위치와 같다. 제어신호 A' 의 하강위치가 제어신호 A의 하강위치와 같기 때문에, 써넣기 마크 길이는 스페이스의 길이에 따라서 제어될 수 있다. 제어-신호 발생 회로 3의 기본적인 동작에서 언급된 제어 신호 A, B, C 대신에, 펄스 형성 회로 4로 제어신호 A', B, C 를 입력하면, 펄스 형성 출력(제 7 도의 맨 아래 끝에 보임)은 마크 길이 바로 앞의 스페이스 길이에 대응하는 길이를 갖는 펄스-트레인을 얻는다.

위의 묘사로부터 이 실시예에서, 피트를 써넣기 위하여 써넣기 신호는 3부분으로 분할되고 그 다음에 펄스로 변환된다. 펄스폭들이 독립적으로 고정될 수 있기 때문에 레이저 빔은 상기 세부분에 대해서 최적의 조건으로 매체 위에 투사될 수 있다. 덧붙여 써넣기 신호 바로 앞의 스페이스 길이가 검파될 수 있기 때문에 그리고 출력 펄스 트레인의 길이가 검파된 스페이스 길이에 따라 제어될 수 있기 때문에 전의 써넣기 피트로부터 남은 열의 영향을 효과적으로 바로 잡을 수 있다. 따라서 고밀도 써넣기의 경우에도 피트는 정확하게 써넣어지고 결과적으로 더 나은 CNR 재생 가능 신호를 얻을 수 있다.

상기 서술에서 펄스 형성 회로 12가 비록 2진수와 4개의 위치이지만 이, 발명은 여기에 제한되지 않는다. 물론 다수의 위치로 증가될 수 있고 많은 수의 펄스 폭 고정 회로가 제공될 수 있다. 덧붙여 n번째 펄스를 먼저 발생시키기 위한 단안정 멀티바이브레이터 대신에 펄스 폭은 카운터 같은 디지털 수단에 의해 결정된다.

제다가 비록 단안정 멀티바이브레이터 같은 아날로그 수단은 사용된 카운터 같은 디지털 수단과 펄스-트레인 제어 신호의 기준 신호 발생에 사용된다. 덧붙여 비록 상기 언급에서 단지 하나의 기준 전압을 사용했지만 물론 다수의 기준 신호가 사용될 수 있다. 그 경우에 좋은 제어는 다수의 개시부 부속 신호 D의 조합으로 성취될 수 있다. 예를들어, 스페이스 길이 3τ 와 7τ 에서 마크 길이는 $-\tau$ 이고 스페이스 길이 5τ 에서 7τ 까지에서 마크 길이는 -0.5τ 이며 스페이스 길이 8τ 에서 11τ 까지에서 마크 길이는 변화없다.

제 8 도는 이 발명의 두번째 실시예를 설명하는데 사용된다. 이 실시예는 펄스 형성 클럭이 $(1/2) \cdot \tau$ 가 되는 특징이 있다. 한편 제 8 도처럼 이 실시예에서 펄스 형성 해상도는 첫번째 실시예에 두배이기 때문에 좋은 펄스-폭 고정이 수행될 수 있다. 단안정 멀티바이브레이터 21a와 21c의 펄스폭을 첫번째 실시예의 단안정 멀티바이브레이터 21a와 21c의 펄스 폭으로 고정함으로써, 그리고 그들이 첫번째 실시예의 단안정

바이브레이터 21a나 21c에서 고정된 펄스 트레일링 끝을 초과하지 않도록 단안정 멀티바이브레이터 21b와 21d의 펄스 트레일링 끝을 고정함에 의해, 첫번째 실시예에서처럼 개시부 펄스의 펄스폭 조건이 고정될 수 있다는 것에 주의하시오.

제 3 도에의 펄스 형성 회로 4에서 단안정 멀티바이브레이터 21a에서 21n까지의 출력은 집합회로인 OR 게이트 16에 논리적으로 동기되기 때문에 두개의 펄스가 같은 시간에 발생해도 잘못이 야기되지 않는다. 단안정 멀티바이브레이터 21a와 21c가 $(1/2) \cdot \tau$ 로 고정되고 남은 펄스 폭이 단안정 멀티바이브레이터 21b와 21d로 고정되는 것이 물론 가능하다. 이것은 같은 방법으로 종료부에 인가될 수 있다. 덧붙여 펄스 형성 클럭의 사이클이 해상도를 증가시키기 위해 $(1/3) \cdot \tau$ 나 $(1/4) \cdot \tau$ 로 고정될 수 있다.

제 9 도-제11도는 이 발명의 세번째 실시예를 설명한다. 제 9 도에서처럼 이 실시예는 펄스 형성 회로 31이 첫번째와 두번째 광 출력 발생 회로 32와 33으로 각각 다수의 펄스 형성 출력(채널 1과 채널 2의 두 채널)을 출력하는 특징이 있다. 회로 32와 33은 레이저 다이오드 34에 연결된다. 덧붙여 각 채널의 개시부, 중간부, 종료부 각각의 첫번째 펄스, 두번째 펄스, ...n번째 펄스의 발생을 각기 금지하기 위한 펄스 금지수단 35가 제공된다.

펄스 금지수단 35는 스냅 스위치 같은 다수의 스위치로 구성된다. 제10도처럼 펄스 금지수단 35a는 AND 게이트 20a-20n과 단안정 멀티바이브레이터 36a-36n 사이에 제공된다. 단안정 멀티바이브레이터 36a-36n은 펄스 형성 출력의 채널 1이 출력된 것으로부터 전압 회로 3에 연결된다. 마찬가지로 펄스 금지수단 35b는 AND 게이트 20a-20n과 단안정 멀티바이브레이터 38a-38n 사이에 제공된다. 단안정 멀티바이브레이터 38a-38n은 펄스 형성 출력의 채널 2가 출력되는 것으로부터 집합회로 39에 연결된다.

제11도는 세번째 실시예중 레이저 다이오드 34의 광 출력과 타이밍이다. 이 예에서 마크 길이는 5τ 이고 개시부 제어 신호 A의 폭은 2τ 이며 펄스 형성 클럭 사이클은 $T = (1/2) \cdot \tau$ 이다.

세번째 실시예에서 펄스 형성 클럭 사이클은 $T = (1/2) \cdot \tau$ 이기 때문에, 네개의 펄스 금지 수단 35가 제11도 b처럼 중간부에 대해 16, 종료부에 대해 2, 개시부에 대해 있는 것이 효과적이다. 제10도에서 채널 1과 2의 펄스 금지 수단 35a와 35b가 제11b도에서 OX로 보인것처럼 고정되면, 그 다음에 채널 1과 2의 펄스 형성 출력이 제11c도에 보인것처럼 된다. 채널 1과 2의 출력이 첫번째와 두번째 광 출력 발생 회로 32와 33에 각각 연결되어 있기 때문에, 레이저 다이오드 34의 광 출력은 제11d도처럼 통상의 크기인 첫번째 광 출력을 갖는 남아 있는 펄스와 통상의 크기보다 큰 두번째 광 출력을 갖는 두개의 리딩 펄스를 포함한다.

따라서 이 실시예에서 펄스 형성 회로 31로부터 다수의 펄스 형성 출력(다수의 채널들)을 출력함에 의해서 그리고 각 펄스의 발생을 결과적으로 금지하기 위한 펄스 금지 수단 35를 제공함에 의해서, 펄스 폭 뿐만 아니라 광 출력은 변화될 수 있고, 결과적으로 최적의 쏘내기 조건은 더 낮게 고정될 수 있다. 비록 이 실시예가 2 채널에 관해서만 서술한다 해도, 물론 3과 그 이상의 채널에서도 광 출력이 더 정교하게 변화하도록 제공될 수 있다. 예를들어서 펄스 발생 수단을 제거하는 수단이나 연결을 제거하는 수단이 사용될 수 있다.

제12도와 제13도는 이 발명의 네번째 실시예를 설명한다. 이 실시예에서 전에 쓰여진 피트로부터 남아 있는 열의 영향을 바로 잡기 위해 쏘내기 개시부 펄스의 광 출력은 쏘넣어진 피트 바로 후의 스페이스 길이에 따라 제어된다. 제어 신호처럼 첫번째 실시예에 보여진 마크 길이 제어 신호 F가 사용된다. 한편 이 실시예는 마크 길이 제어 신호 F가 입력되는 광 출력 제어 회로 51에 제공되는 것을 제외하고는 제 9 도의 세번째 실시예의 구조와 거의 동일하다. 광 출력 제어 회로 51은 두번째 광 출력 발생 회로 33에 연결된다. 마크 길이 제어 신호 F의 기초위에서 쏘내기 개시부 펄스의 진폭은 제13도처럼 전에 쏘넣어진 피트 바로 후

의 스페이스 길이에 따라서 광 출력 제어 회로 51에 의해 변화되고, 결과적으로 광 출력은 정교하게 제어된다. 따라서 이 실시예에는 물론 남은 열의 영향을 효과적으로 바로 잡을 수 있다.

비록 하나의 기준 신호 E와 하나의 마크 길이 제어 신호 F가 편의상 서술되지만 다수의 마크 길이 제어 신호 $F_1 - F_n$ 은 다수의 기준 신호 $E_1 - E_n$ 으로부터 산출될 수 있다. 이 경우에 각 마크 길이 제어 신호의 크기에 알맞는 광 출력은 광 출력 제어 회로 51에서 출력될 수 있고, 결과적으로 광 출력은 더 정교하게 제어될 수 있다.

제14도는 본 발명의 첫번째와 두번째 실시예에 의한 남은 열의 영향을 바로 잡아서 얻은 결과를 도시하였고, 제15-17도는 본 발명의 다섯번째 실시예를 도시하였다.

첫번째 실시예에서, 미리 쓰여진 마크로부터 남은 열의 영향을 보정하기 위하여 마크 써넣기 개시 위치는 미리 마크한 바로 전에 스페이스 길이에 따라 발생한 다수의 펄스를 증가 또는 감소시킴으로써 제어된다. 제14도는 첫번째 실시예에 적용되는 두번째 실시예로서 남은 열의 보정을 설명하기 위해 사용된다. 즉, 위에서 설명한 알맞은 써넣기 펄스 조건(펄스 평성 클럭 τ)의 각 펄스 폭이 반으로 감소되는 써넣기 펄스 조건하에서 남은 열의 보정은 0.5τ 의 세번째 지연 신호 D_3 의 지연시간과 6τ (마크 길이 직선의 스페이스 길이가 3τ 와 5τ 사이일 때만 남은 열이 보정된다)의 기준 신호로 이루어진다. 제14도에 도시한 "D"은 남은 열의 보정이 되지 않은 경우이고, " Δ "은 위에서 설명한 조건에서 남은 열의 보정이 이루어진 경우이다. 스페이스 길이가 3τ 와 5τ 사이에 있을때 쓰여진 마크 길이는 보정에 의해 약 0.5τ 로 짧게 된다. 쓰여진 마크 길이에서의 에러가 읽어내기 신호의 구별 기준인 $\pm 0.5\tau$ 내이기 때문에 남은 열의 보정은 효율적으로 이루어진다.

그러나 이 방법에 있어서, 써넣기 개시 위치의 해상도는 펄스 형성 클럭의 주기로 제한된다. 미세한 보정이 요구되는 경우, 예를들면, 써넣기 개시 위치를 간격 길이가 1τ 로 변화할때마다 10ns씩 변화시키고 싶을 경우에 주기 10ns(주파수 100MHz)의 펄스 형성 클럭이 필요하고, 일반적으로 사용되고 있는 TTL로 얻어질 수 있다. 게다가, 써넣기 개시 위치를 스페이스 길이가 3τ 와 11τ 사이에서 변화할때마다 제어될 경우에 9개의 기준 펄스가 필요하고, 따라서 다수의 하드웨어는 증가한다.

써넣기 개시 위치의 미세한 제어는 제15도에서 도시한 다섯번째 실시예에 의해 성취될 수 있다. 제15도에서 이 실시예의 펄스 트레인 제어 회로는 선두 펄스(제3도에 도시한 개시부의 첫번째 펄스)에 대한 통로 그룹 54, 스페이스 길이를 인식하기 위한 스페이스 인식 수단 55, 인식 수단 55의 결과인 인식으로부터 선두 펄스의 통로를 선택하기 위한 통로 선택 수단 56으로 구성되었다. 스페이스 인식 수단 55는 1τ 의 비율에서 스페이스 길이를 카운트하기 위한 카운터 57, 인버터들 58, 59, 지연회로 60, NAND 게이트 61, 카운터 57의 출력이 입력되는 AND 게이트들 62a-62n(디코더 회로)으로 구성되었다. 게다가, 통로 그룹 54는 선두 펄스의 통로로서 제공된 일련의 지연선들(DL) 63a-63n으로 구성되었다. 통로 선택 수단 56은 지연선들 63a-63n의 출력이 입력되고, 각 스페이스 길이를 갖는 AND 게이트들 64a-64n, 접합회로로서의 OR 게이트 65로 구성되었다. OR 게이트 65로부터 선두 펄스 출력으로서 제3도의 단안정 멀티바이브레이터 21a의 트리거 신호를 출력한다.

위에서 서술한 구조에 있어서, 첫번째 지연 신호 D_1 의 반전신호 $\overline{D_1}$ 이 카운터 57의 인에이블 단자에 입력된다고 가정한다. 만약 간격부가 입력된 후에 신호 $\overline{D_1}$ 가 "H"된다면 카운터 57은 클럭을 카운트하기 시작한다. 스페이스 다음에 마크부가 입력된다면 신호 $\overline{D_1}$ 은 "L"이 되고 마크부 바로 앞에 카운터 57의 내용을 유지한다. 즉, 카운터 57은 마크부가 입력되는 시간에 스페이스 길이의 데이터를 축적하는 메모리로서의 기능을 한다. 그러므로, 카운터 57의 내용을 디코딩 함으로써 스페이스 길이에 상응하는 단 하나의 디코더

출력은 마크부가 나타나는 시간에 "H"된다. 3 디코우더 출력(스페이스 길이 3τ 에 대응)과 10 디코우더 출력(스페이스 길이 10τ 에 대응)은 제16도에 도시하였다. 이들 출력은 선두 펄스의 통로를 선택하기 위하여 사용된다. 카운터 57은 신호 $\overline{D_1}$ 의 상승에서 리셋되고 다음 스페이스 길이를 카운팅하기 시작한다.

한편, 제3도에 도시한 단안정 멀티바이브레이터 21a를 트리거하기 위하여 사용된 선두 펄스(개시부의 첫번째 펄스)는 선두 펄스가 단안정 멀티바이브레이터 21a에 입력되기 전에 통로 그룹 54에서의 지연선들 63a-63n에 입력된다. 통로 그룹 54는 지연선들 63a-63n($DL_{11}, DL_{10}, \dots, DL_3$), 각각의 마크 길이들 $11\tau, 10\tau, \dots$ 와 3τ 직전의 스페이스 길이에 대응하는 $DL_{11}, DL_{10}, \dots, DL_3$ 로 구성되었다. 지연선들 63a-63n의 출력이 AND 게이트들 62a-64n의 출력에 의해 제어된 AND 게이트들 64a-64n에 연결되므로, 스페이스 길이에 대응하는 지연시간의 통로를 통과하는 펄스만이 얻어지고 단안정 멀티바이브레이터 21a(제3도)를 트리거한다. 이렇게 하여, 마크부 바로 앞의 스페이스 길이가 인식되고, 선두 펄스의 발생 위치는 인식에 따라 제어된다. 지연선들 63a-63n과 5ns탭을 제공함으로써 선두 펄스의 발생 위치는 이 시간 해상도로 제어될 수 있다. 결과적으로, 10ns 이하의 시간 해상도는 일반적으로 사용되고 있는 TTL로 성취될 수 있다.

위에서 설명한 바와 같이 비록 단 하나의 통로 선택 수단 56이 제공되고 남은 열의 보정이 개시부의 첫번째 펄스만으로 지연하므로써 행해질지라도 남은 열의 보정은 다수의 통로 선택 수단을 제공함으로써 또한 행해질 수 있고 개시부의 첫번째-n번째 펄스를 지연시킴으로써 행하여진다. 단 하나의 스페이스 인식 수단 55가 요구되는 경우, 개시부의 첫번째-n번째 펄스에 대응하는 다수의 통로 선택 수단의 지연시간은 점차적으로 변화될 수 있으므로 스페이스 길이가 3τ 일때 첫번째 펄스의 지연시간은 150ns이고, 두번째 펄스의 지연시간은 140ns이고, ..., n번째 펄스의 지연시간은 $(160-10n)$ ns이다. 게다가, 지연시간은 점차적으로 변화될 수 있으므로 스페이스 길이가 10τ 일때 첫번째 펄스의 지연시간은 20ns이고, 두번째 펄스의 지연시간은 15ns이고, ..., n번째 펄스의 지연시간은 $(25-5n)$ ns이다. 제17도에 도시한 바와 같이 출력 펄스 트레인이 얻어질 경우에 남은 열의 미세한 보정이 행하여 진다.

제18도와 제19도는 본 발명의 여섯번째 실시예를 도시하였다. 다섯번째 실시예에서 서술한 스페이스 길이를 기초로 선두 펄스 위치의 제어가 일정한 회전선 속도(즉, 일정한 선속력)으로 리코딩하는 CD(컴팩트 디스크) 기록에 적당할지라도, 제어는 자기 광 디스크 기록 등의 일정한 회전각 속도(즉, 일정한 각도 속력)의 기록에 응용될 수 없다. 즉, 일정한 회전각속도의 기록에서 선속도는 중심 또는 내부에서 보다 디스크의 외주부에서 더 빠르다. 그러므로 비록 시간이 동일한 길이를 갖는 신호들이 기록될지라도 외주부상의 기록된 길이는 더 길다. 그러므로, 남은 열의 영향은 내주부에서 보다 외주부에서 더 작다.

그러므로, 여섯번째 실시예에서, 지연선들 63a-63n의 지연시간은 디스크의 회전 반경에 따라 변한다.

일정한 회전각 속도의 기록에 있어서 매체에 기록된 광 헤드 또는 어드레스의 위치로부터 현재의 회전 반경 위치를 검출하기 위한 수단이 제공되고, 이 수단은 2진 부호법에 의해 정상적으로 신호를 나타낸다. 이러한 이유들로, 이 실시예에서 2진 신호로 나타난 반경 위치 신호는 제19도에 도시한 바와 같이 디코우더 회로로서 사용된 AND 게이트들 71a-71n에 입력된다. 반경 위치를 검출하기 위한 디코우더로서 사용된 AND 게이트들 71a-71n의 하나의 출력은 "H"로 된다. 제18도에 도시한 바와 같이, AND 게이트들 71a-71n의 출력 S_1-S_n 은 반경 위치 선택 게이트로서 사용된 AND 게이트들 72A₁-72A_n, 72B₁-72B_n, ..., 72N₁-72N_n에 입력된다. AND 게이트들 72A₁-72A_n, 72B₁-72B_n, ..., 72N₁-72N_n의 다른 입력 단자는 제18도에 도시한 바와 같이 AND 게이트들 73a-73n에 입력된다. 다음 단계에서 다섯번째 실시예와 각 부분에서 동일한 스페이스 인식 수단 55가 제공된다. 그러므로, 반경 위치 선택 게이트의 출력 S_1-S_n 의 하나를 "H"로 함으로써 지연선들 63a-63n의 의 출력 탭 1, 2, ..., n의 하나가 선택된다. 선택된 출력 탭을 통하여

통과한 선두 펄스만이 다음 단계의 지연선에 입력되고, 후속 처리에 의해 선두 펄스를 출력한다.

지연선들 63a-63n 각각의 출력 탭과 입력 탭 사이의 지연시간은 지연선들 63a-63n 사이에서 동일하게 필요로 하지 않고, 디스크 매체들의 특성에 따라 세트될 수 있음을 주의해야 한다. 게다가, 스페이스 길이에 따른 통로를 선택하기 위한 선택수단 56은 다섯번째 실시예의 것과 구성이 동일하다.

위의 서술에 있어서, 비록 남은 열의 보정이 선두 펄스(개시부의 첫번째 펄스)에 의해 행해질지라도 다섯번째 실시예의 경우에서와 같이 개시부의 첫번째-n번째 펄스를 사용하고 제18, 19도에 도시한 다수의 회로를 제공함으로써 또한 행해질 수 있다.

제20-27도는 본 발명의 일곱번째 실시예를 도시하였다. 이 실시예는 위에서 서술한 실시예보다 더 미세한 스페이스 길이를 기초로 남은 열의 보정을 실행한다.

제21도에 도시한 이 실시예의 펄스 트레인 제어 회로 80은 스페이스 인식 회로 81과 시간-압축 제어 회로 82로 구성되었다.

스페이스 인식 회로 80은 제15도에 도시한 스페이스 인식 수단 55로서 동일한 회로이고, 스페이스 길이 $3\tau-11\tau$ 에 대응하는 스페이스 길이 신호를 발생시킨다.

시간-압축 제어회로 82는 전압 제어 지연회로 83과 지연시간 제어회로 84로 구성되었다. 전압 제어 변환 지연회로 83은 그곳에 인가된 제어 전압에 대한 그 지연시간을 변화시키고, VCVDL(전압 제어 변환 지연선)로 불리워지는 가변 용량 다이오드와 인덕턴스의 조합 소자로 구성되었다. 이 실시예에서 JPC 주식회사에서 생산된 두개의 소자가 사용되었고, 제22도에 도시한 바와 같이 1020ns-700ns의 가변 거리는 0-15V의 제어 전압에 대하여 얻어진다.

제23도에 도시한 3τ 길이(690ns)의 톱니상 제어 전압은 전압 제어 지연회로 83에 인가된다. 전압 제어 지연회로 83의 지연시간은 횡축의 경과시간에 대하여 제24도에 도시한 바와 같이 변한다. 경과시간 0의 시간에서 전압 제어 지연회로 83에 입력된 펄스는 회로 83을 통하여 전파되나, 지연회로 83의 지연시간은 전파하는 동안 제24도에 도시한 바와 같이 모멘트에 의한 모멘트를 변화시킨다. 그러므로, 펄스는 안정상태에서의 지연시간(700ns)와 펄스가 입력된 지연회로 83의 지연시간(1020ns)를 평균하여 얻은 평균값($(1020+770)/2=895$ ns)으로 나타나고, 지연회로 83의 출력단자에서 나타난다. 게다가, 300ns의 경과시간에서 입력된 펄스는 그 시간에서 지연회로 83의 지연시간이 800ns이므로 790ns($= (880+700)/2$)로 지연된다. 따라서, 톱니상 제어 전압이 인가되는 시간으로부터 펄스가 더 늦게 입력된다면, 지연시간은 짧게 된다. 그러나, 690ns보다 더 늦게 입력된 펄스에 대하여 제어 전압은 더 길게 인가되지 않으므로 지연시간은 언제라도 700ns가 된다.

제25도는 위에서 서술한 원리에 따른 시간 압축인 펄스 트레인에 예를 도시하였다. 3τ 스페이스에서 남은 열의 보정값은 160ns이고, 이것에 따른 톱니상 제어 전압은 제25(b)도에 도시한 바와 같이 15V와 690ns이다. 게다가, 입력된 펄스 트레인에서와 같이 양호한 조건(제25(a)도)에서 형성된 마크 길이 4τ 의 펄스 트레인이 사용된다.

입력 펄스 트레인의 첫번째 펄스의 선두 에지가 지연되고, 860ns 후에 출력된다. 첫번째 펄스의 트레일링 에지가 100ns 후에 입력되므로 위에서 서술된 원리에 따라 $(974+700)/2=837$ ns로 지연되고, $837+100=937$ ns 시간에 출력된다. 결과적으로, 출력 펄스 트레인의 첫번째 펄스 폭은 $(937-860)=77$ ns로 된다. 마찬가지로, 두번째 펄스 폭의 선두 에지는 948ns, 트레일링 에지는 1025ns, 펄스 폭은 77ns이다. 동일한 방법에서, 선두 에지와 세번째 펄스의 폭은 1036ns와 62ns이다. 선두 에지와 네번째 펄스의 폭의 1125ns와 46ns이다. 다섯번째와 여섯번째 선두 에지는 1213ns와 1301ns이고, 그 각각의 폭은 46ns와 39ns이다. 이 시간의 일곱

번째 펄스가 입력되고, 제어 전압은 안정된다. 그러므로, 일곱번째와 여덟번째 펄스는 700ns로 지연되고 출력된다. 이와 같은 방법으로, 제25(c)도에 도시한 출력 펄스 트레인이 얻어진다. 사실상 마크 길이와 스페이스 길이로 구성된 펄스 트레인이 입력되나, 마지막 펄스의 트레일링 에지의 위치는 입력 펄스로부터 700ns로 지연된 위치에서 유지된다. 즉, 입력 신호의 마크 길이와 스페이스 길이 사이의 관계가 유지되는 동안 톱니상 제어 전압의 폭에 각 펄스의 선두 에지로부터 대응하는 부분의 펄스 트레인만이 남은 열의 보정에 대해 시간 압축된다.

제17도에서 도시한 다섯번째 실시예의 방법에서, 만약, 첫번째, 두번째, 세번째와 네번째 펄스가 남은 열의 보정을 실행하도록 160ns, 150ns, 140ns, 130ns로 지연된다면, 스페이스부는 압축되고, 각 펄스 폭은 변하지 않는다. 한편, 일곱번째 실시예는 각 펄스 폭과 각 스페이스 부는 동일한 비율로 압축되는 특징을 갖는다.

제25(a)도에 도시한 입력 펄스 트레인에서, 펄스 폭의 합은 590ns이고, 펄스 폭 대 펄스 트레인 길이의 합의 비율(펄스 형성비)은 약 67%이다. 제17도에 도시한 다섯번째 실시예의 방법에서, 펄스 폭의 합은 동일하고, 펄스 트레인의 길이는 $(885 - 160) = 725\text{ns}$ 이다. 그러므로, 펄스 형성비는 $(590/725) = 0.81(81\%)$ 이고 입력 펄스 트레인의 그것(67%)보다 더 크다. 한편, 일곱번째 실시예에서 펄스 폭의 합은 487ns이므로, 펄스 형성비는 $(487/725) = 0.67(67\%)$ 이고, 입력 펄스 트레인의 것(67%)과 같다.

펄스 형성비가 써넣기 레이저 빔의 에너지 밀도임을 고려할 수 있다. 그러므로, 만약 펄스 형성비가 양호한 펄스 조건에서 입력 펄스 트레인과 동일하게 유지된다면, 남은 열의 보정이 행해질때 피트는 더 정확하게 쓰여질 수 있다.

비록 남은 열의 보정이 개시부 펄스에서 행해질지라도, 중간부에서 행해질 수 있다. 즉, 일곱번째 실시예의 시간 보정에 의한 남은 열의 보정에서, 비록 어떤 모양과 조합의 펄스 트레인이 입력된다면 입력펄스 트레인은 보정 길이의 전체 길이 위에서 비슷하게 압축된다. 그러므로, 위에서 서술한 실시예에서 펄스 트레인은 개시부, 중간부와 종료부의 세가지 부분으로 분할 되도록 항상 필요한 것은 아니다. 예를들면, 마크 길이 $3\tau - 11\tau$ 의 각각이 전체적으로 다른 조합의 펄스 트레인으로 구성될때 남은 열의 보정이 효율적으로 행해질 수 있다.

제26도는 지연시간 제어회로 84의 예를 도시하였다. 지연시간 제어 회로 84는 제어 전압의 폭과 같은 폭을 갖는 펄스를 위에서 서술한 첫번째 지연 신호 D_1 으로부터 발생시키기 위한 보정 범위 설정 회로 90, 톱니파로 펄스를 변환시키기 위한 톱니파 발생회로 91, 스페이스 인식 수단 55와 81의 결과에 따라 남은 열의 보정을 위해 지연시간을 설정하기 위한 지연시간 설정회로 92, 감산회로 93으로 구성되었다.

보정 범위 설정 회로 90은 단안정 멀티바이브레이터로 이루어졌고, 제27(a)도에 도시한 바와 같이 입력 신호 D_1 의 각 마크부의 상승으로 동기화되는 펄스 폭을 갖는 펄스(제27(b)도)를 발생시킨다. 펄스 폭은 가변 저항 $94R$ 로 설정될 수 있고, 이 실시예에서 $3\tau(690\text{ns})$ 이다.

펄스는 미분회로 95로 이루어진 톱니파 발생회로 91에 의해 제27(c)도에 도시한 바와 같이 변환되고, 지연시간 설정회로 92에 입력된다. 선형성 톱니파는 연산 증폭기의 피이드백 저항 R_f 를 조절함으로써 변환될 수 있다.

지연 시간 보정 회로 92는 각 스페이스 길이에 대응하는 9개의 증폭기 96과 스위치 수단 97로 구성되었다. 각 증폭기 96의 증폭 소자가 R_f/R 로 결정되기 때문에 출력 톱니파의 피크치는 증폭기 96의 피이드백 저항 $R_{f3} - R_{f11}$ 를 변화시킴으로써 변환될 수 있다. 각 증폭기 96의 출력은 제27(d)도에 도시한 바와 같이 설정될 수 있다. 각 증폭기 96의 출력은 위에서 서술한 스페이스 인식 수단 55 또는 81로부터 출력된 스페이

스 길이 신호로 제어되는 아날로그 스위치 등의 스위치 수단 97에 연결된다. 그러므로, 스위치 수단 97의 출력측에서 스페이스 길이(남은 열의 보정값)에 대응하는 피크 전압을 갖는 단 하나의 톱니파로 나타난다.

감산회로 93은 1배의 이득을 갖는 반전 증폭기 93이고, 연산증폭기 98과 저항 R_e , R_s 로 구성되었다. 이 감산회로 93은 입력단자 사이의 차이를 출력한다. 플러스 입력단자는 15V에 연결되므로 15V로부터 마이너스 입력단자에 입력된 톱니파를 감산함으로써 얻은 파형은 제27(e)도에 도시한 바와 같이 입력된다. 모든 스위치 수단 97이 모두 off될때 저항 R_e 는 마이너스 입력단자를 0V로 유지시킨다. 감산회로 93의 출력은 위에서 서술한 시간 압축을 실행하기 위하여 전압 제어 지연회로 83에 톱니상 제어 전압을 인가한다.

위에서 서술한 각 회로에 사용된 연산증폭기는 15V의 출력전압을 발생시키고, 증폭기는 고속도와 고속의 회전을 갖는 것이 바람직하다. 예를들면, LH0032CG와 같은 것이 사용되는 것이 바람직하다.

상기 실시예에서 비록 보정 범위 설정 회로 90이 단안정 멀티바이브레이터 94, 미분회로 95로 이루어진 톱니파 발생회로 91로 구성될지라도 본 발명은 이것에 제한되지 않는다. 예를들면, 비대칭 시정수를 갖는 단안정 멀티바이브레이터의 기준측에서 발생하는 톱니파를 사용함으로써 두개의 회로를 일체화시키는 것이 가능하다.

이 실시예에 따라 남은 열의 보정의 결과는 제20도에 도시하였다. 제20도에서, "○"는 보정이 행해지지 않을때 얻은 데이터이고, "△"는 보정이 행해질때 얻은 데이터이다. 사용된 입력 또는 새내기 펄스 트레인은 25(a)도에 도시한 펄스 트레인이다. 보정값(최대보정)은 스페이스 길이 3τ 에 대해 160ns, 스페이스 길이가 4τ 에 대해 100ns, 스페이스 길이가 5τ 에 대해 60ns, 스페이스 길이가 6τ 에 대해 30ns, 스페이스 길이가 7τ 에 대해 20ns, 스페이스 길이가 8τ 에 대해 10ns이다. 그 결과는 제20도에 도시한 바와 같이 비선형성이나, 남은 열의 보정은 거의 바람직하게 실행된다.

제28도와 제29도는 본 발명의 여덟번째 실시예를 도시하였다. 일곱번째 실시예에서 남은 열의 보정범위(톱니파 제어전압의 폭)는 3τ 임이 서술되었다. 그 이유는 CD신호의 최소 마크 길이가 3τ 이고, 만약 보정 범위가 5τ 라면 마크 길이 3τ 에 대한 펄스 트레인의 마지막 펄스 위치가 특정 위치로부터 매우 크게 지연되기 때문이다. 그러나, 긴 마크 길이(예를들면, 위에서 7τ)의 펄스 트레인에 관한 경우에 보정의 범위(예를들면, 위에서 5τ)는 입력 펄스 트레인과 매우 유사한 펄스 트레인을 얻기 위하여 행하여지도록 요구된다. 이 실시예에서, 보정의 범위가 넓어질때 짧은 마크 길이의 펄스 트레인의 마지막 펄스는 특정 위치에서 나타난다.

이 실시예의 지연 시간 제어 회로의 구조는 제28도에 도시하였다. 지연 시간 제어 회로는 제26도의 회로로부터의 부분에서 다르고, 0V의 전위에 감산회로 101의 마이너스 입력측을 각각 연결하기 위한 스위치 102, 스위치 102를 제어하기 위한 스위치 제어 회로 103, 첫번째 지연 신호 D_1 을 변환시키고 스위치 제어 회로 103과 동시에 입력시키기 위한 인버터 104로 이루어진 것을 특징으로 한다. 스위치 제어 회로 103에서, 첫번째 지연 신호 $\overline{D_1}$ 등의 스위치 제어 신호가 입력된다. 첫번째 지연신호 $\overline{D_1}$ 는 마크 길이가 나타날때 "Low"이고 스페이스 길이가 나타날때 "High"이다. 그러므로 스위치 102를 제어하기 위하여 스위치 제어 회로 103에서 첫번째 지연 신호 $\overline{D_1}$ 를 조절함으로써, 감산 회로 101의 마이너스 입력측의 전압은 마크 길이 종료 직전에 항상 0V로 설정될 수 있다.

4τ 의 펄스폭 위에서 서술한 보정 범위 설정회로 90에서 설정되고 마크길이 3τ 의 펄스 트레인은 위에서 서술한 전압 제어 지연 회로 83에 입력되는 경우를 고려하자. 감산회로 101의 입력 파형은 제29(a)도에서 도시한 파형으로 되고, 출력 파형은 제29(b)도에서 도시한 파형으로 된다. 그러므로, 감산회로 101의 출력 파형은 위에서 서술한 전압 제어 지연 회로를 83에 인가되므로, 지연 회로 83의 지연 시간은 입력된 마크

길이 3τ 의 펄스 트레인의 마지막 펄스 직전의 안정 상태로 되 돌아온다. 따라서, 마지막 펄스는 다른 마크 길이의 펄스 트레인의 마지막 펄스인 경우(입력시간+700ns)의 위치에서 입력된다.

위에서 서술한 보정 범위 설정 회로 90에서 설정된 펄스 폭 보다 긴 마크 길이의 펄스 트레인에 관하여, 설정 펄스 폭의 제어 신호가 안정 상태로 될 때까지 위에서 서술한 스위치 102가 off되므로 아무런 영향이 없다.

상세한 설명과 각 실시예가 발명을 설명할 목적으로 도시하였고, 본 발명의 영역으로부터 벗어남이 없이 만들어진 다양한 변화와 수정은 이 기술에 숙련된 사람에게 뚜렷해질 것이다.

㉞특허청구의 범위

1. 피트가 마크신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 의해 쓰여지고, 각 피트 길이는 광디스크 데이터를 표현하며, 마크신호부를 펄스로 변환시키고, 각각 상기 마크신호부의 길이에 대응하는 시리즈의 펄스 트레인을 발생시키고; 마크신호부 바로 앞에 스페이스 신호부의 길이에 따라 상기 펄스 트레인의 각각의 길이 그리고/또는 진폭을 제어하고; 상기 피트들이 쓰여지도록 제어 펄스 트레인을 레이저 투사 수단으로 연속적으로 인가시키는 단계로 이루어진 광디스크 데이터를 써넣기 위한 써넣기 제어방법.

2. 피트가 마크신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 의해 매체에 쓰여지고, 각 피트 길이는 광디스크 데이터를 표현하며, 상기 마크신호부의 각각을 써넣기 가능한 온도로 빠르게 상기 매체의 온도를 높이는 개시부(a), 상기 매체로부터 열 방사와 상기 매체의 상승온도 사이의 평균을 유지하는 중간부(b), 소정의 조건에서 레이저 빔 투사의 완성으로 생기는 온도하강을 유지하는 종료부(c)의 세개부로 분할하고; 상기 세개부의 각 펄스폭이 유리한 조건에 있도록 각 마크신호부의 세개부를 펄스로 변환시키고, 각각의 상기 마크신호부의 길이에 대응하는 시리즈의 펄스 트레인을 발생시키고; 만약 마크 신호부의 길이가 변한다면, 마크 신호부의 상기 중간부의 다수의 펄스를 변화시키고; 마크 신호부 바로앞에 스페이스 신호부의 길이에 따라 상기 펄스 트레인 각각의 길이 그리고/또는 진폭을 제어하고; 상기 피트가 상기 매체에 쓰여지도록 제어 펄스 트레인을 레이저 투사 수단으로 연속적으로 인가시키는 단계로 이루어진 광디스크 데이터를 써넣기 위한 써넣기 제어방법.

3. 피트가 마크 신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 의해 쓰여지고, 각 비트의 길이는 광디스크 데이터를 표현하며, 상기 마크신호부를 펄스로 변환시키고, 각각의 상기 마크 신호부의 길이에 대응하는 시리즈의 펄스 트레인을 발생시키고; 상기 각 펄스 트레인의 종료 펄스의 위치가 동일 위치가 되도록 마크신호부 바로 앞에 스페이스 신호부의 길이에 따라 각 펄스 트레인의 부분 또는 전체를 시간 압축하고; 상기 피트가 쓰여지도록 시간 압축된 펄스 트레인을 레이저 투사 수단으로 연속적으로 인가하는 단계로 이루어진 광디스크 데이터를 써넣기 위한 써넣기 제어방법.

4. 피트가 마크신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 따라 레이저 투사 수단으로 광디스크 매체에 쓰여지고, 각 피트 길이는 광 디스크 데이터를 표현하며, 상기 마크 신호부 각각의 첫번째 예정 범위로 지연시키기 위한 첫번째 지연 수단; 두번째 예정 범위로 상기 첫번째 지연 수단으로 지연된 상기 마크 신호부 각각을 더 지연시키기 위한 두번째 지연 수단; 상기 첫번째와 두번째 지연 수단의 출력으로부터 개시부 제어신호, 중간부 제어신호, 종료부 제어 신호를 발생시키기 위한 제어 신호 발생 수단; 상기 마크 신호부를 써넣기 가능한 온도로 빠르게 상기 매체의 온도를 상승시키는 개시부, 상기 매체로부터 열방사와 상기 매체의 상승온도 사이의 평균을 유지하는 중간부, 예정된 조건에서 레이저빔 투사의 완성의 결과로 온도하강을 유지하는 종료부의 세개부로 분할하고, 각각의 상기 마크 신호부의 길이에 대응하는 시리즈의 펄스 트레인을 발생시키고 각 마크 신호부의 세개부를 변환시키기 위한 펄스 형성 수단; 마크신호부 바로 앞

길이 3와 펄스 트레인의 마지막 펄스 직전의 안정 상태로 되 돌아온다. 따라서, 마지막 펄스는 다른 마크 길이의 펄스 트레인의 마지막 펄스인 경우(입력시간+700ns)의 위치에서 입력된다.

위에서 서술한 보정 범위 설정 회로 90에서 설정된 펄스 폭 보다 긴 마크 길이의 펄스 트레인에 관하여, 설정 펄스 폭의 제어 신호가 안정 상태로 될 때까지 위에서 서술한 스위치 102가 off되므로 아무런 영향이 없다.

상세한 설명과 각 실시예가 발명을 설명할 목적으로 도시하였고, 본 발명의 영역으로부터 벗어남이 없이 만들어진 다양한 변화와 수정은 이 기술에 숙련된 사람에게 뚜렷해질 것이다.

㉞특허청구의 범위

1. 피트가 마크 신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 의해 쓰여지고, 각 피트 길이는 광디스크 데이터를 표현하며, 마크 신호부를 펄스로 변환시키고, 각각 상기 마크 신호부의 길이에 대응하는 시리즈의 펄스 트레인을 발생시키고; 마크 신호부 바로 앞에 스페이스 신호부의 길이에 따라 상기 펄스 트레인의 각각의 길이 그리고/또는 진폭을 제어하고; 상기 피트들이 쓰여지도록 제어 펄스 트레인을 레이저 투사 수단으로 연속적으로 인가시키는 단계로 이루어진 광디스크 데이터를 써넣기 위한 써넣기 제어방법.

2. 피트가 마크 신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 의해 매체에 쓰여지고, 각 피트 길이는 광디스크 데이터를 표현하며, 상기 마크 신호부의 각각을 써넣기 가능한 온도로 빠르게 상기 매체의 온도를 높이는 개시부(a), 상기 매체로부터 열 방사와 상기 매체의 상승 온도 사이의 평균을 유지하는 중간부(b), 소정의 조건에서 레이저 빔 투사의 완성으로 생기는 온도 하강을 유지하는 종료부(c)의 세개부로 분할하고; 상기 세개부의 각 펄스 폭이 유리한 조건에 있도록 각 마크 신호부의 세개부를 펄스로 변환시키고, 각각의 상기 마크 신호부의 길이에 대응하는 시리즈의 펄스 트레인을 발생시키고; 만약 마크 신호부의 길이가 변한다면, 마크 신호부의 상기 중간부의 다수의 펄스를 변화시키고; 마크 신호부 바로 앞에 스페이스 신호부의 길이에 따라 상기 펄스 트레인 각각의 길이 그리고/또는 진폭을 제어하고; 상기 피트가 상기 매체에 쓰여지도록 제어 펄스 트레인을 레이저 투사 수단으로 연속적으로 인가시키는 단계로 이루어진 광디스크 데이터를 써넣기 위한 써넣기 제어방법.

3. 피트가 마크 신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 의해 쓰여지고, 각 비트의 길이는 광디스크 데이터를 표현하며, 상기 마크 신호부를 펄스로 변환시키고, 각각의 상기 마크 신호부의 길이에 대응하는 시리즈의 펄스 트레인을 발생시키고; 상기 각 펄스 트레인의 종료 펄스의 위치가 동일 위치가 되도록 마크 신호부 바로 앞에 스페이스 신호부의 길이에 따라 각 펄스 트레인의 부분 또는 전체를 시간 압축하고; 상기 피트가 쓰여지도록 시간 압축된 펄스 트레인을 레이저 투사 수단으로 연속적으로 인가하는 단계로 이루어진 광디스크 데이터를 써넣기 위한 써넣기 제어방법.

4. 피트가 마크 신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 따라 레이저 투사 수단으로 광디스크 매체에 쓰여지고, 각 피트 길이는 광 디스크 데이터를 표현하며, 상기 마크 신호부 각각의 첫번째 예정 범위로 지연시키기 위한 첫번째 지연 수단; 두번째 예정 범위로 상기 첫번째 지연 수단으로 지연된 상기 마크 신호부 각각을 더 지연시키기 위한 두번째 지연 수단; 상기 첫번째와 두번째 지연 수단의 출력으로부터 개시부 제어 신호, 중간부 제어 신호, 종료부 제어 신호를 발생시키기 위한 제어 신호 발생 수단; 상기 마크 신호부를 써넣기 가능한 온도로 빠르게 상기 매체의 온도를 상승시키는 개시부, 상기 매체로부터 열 방사와 상기 매체의 상승 온도 사이의 평균을 유지하는 중간부, 예정된 조건에서 레이저 빔 투사의 완성의 결과로 온도 하강을 유지하는 종료부의 세개부로 분할하고, 각각의 상기 마크 신호부의 길이에 대응하는 시리즈의 펄스 트레인을 발생시키고 각 마크 신호부의 세개부를 변환시키기 위한 펄스 형성 수단; 마크 신호부 바로 앞

THIS PAGE BLANK (USPTO)

의 스페이스 신호부의 길이에 따라 상기 펄스 트레인 각각의 길이 그리고/또는 진폭을 제어하기 위한 펄스 트레인 제어 수단으로 이루어진 광디스크 데이터를 써넣기 위한 써넣기 제어장치.

5. 청구범위 제 4 항에 있어서, 상기 펄스 트레인의 각 펄스의 펄스폭을 설정하기 위한 수단으로 더 이루어진 써넣기 제어장치.

6. 청구범위 제 4 항에 있어서, 상기 펄스 형성수단이 다수 채널의 펄스 형성 출력을 출력하고, 개시부, 각 채널의 펄스 형성 출력의 중간부와 종료부 펄스의 발생을 각각 금지시키기 위한 펄스 금지 수단으로 더 이루어진 써넣기 제어장치.

7. 청구범위 제 6 항에 있어서, 상기 다수 채널의 상기 펄스 형성 출력이 각각 연결된 다수의 광 출력 발생 회로로 더 이루어지고, 각각의 상기 발생회로가 다른 광 출력을 출력하는 써넣기 제어장치.

8. 청구범위 제 4 항에 있어서, 상기 펄스 형성 수단의 펄스 형성 클럭의 주기가 상기 써넣기 신호의 기초 클럭의 그것보다 짧은 써넣기 제어 장치.

9. 청구범위 제 4 항에 있어서, 상기 펄스 트레인 제어 수단이 예정 길이를 갖는 기준 신호를 갖고, 마크 신호부 바로 앞의 스페이스 신호부의 길이와 상기 기준신호를 비교하고, 마크 길이 제어신호를 발생하고, 상기 마크 길이 제어 신호로 상기 펄스 트레인을 제어하는 써넣기 제어장치.

10. 청구범위 제 9 항에 있어서, 상기 펄스 트레인 제어 수단이 다수의 기준 신호를 갖는 써넣기 제어장치.

11. 청구범위 제 7 항에 있어서, 상기 개시부의 광출력이 상기 마크 길이 제어 신호에 의해 제어되는 써넣기 제어장치.

12. 청구범위 제 4 항에 있어서, 상기 펄스 트레인 제어 수단이 개시부 펄스 통로를 통하고, 예정된 경과 시간을 갖는 다수의 통로로 구성된 적어도 한 세트의 통로 그룹과, 마크신호부 바로 앞의 스페이스 신호부의 길이를 인식하기 위한 스페이스 인식 수단과, 상기 스페이스 인식 수단으로부터 얻어 인식 결과로부터 상기 개시부 펄스의 통로를 선택하기 위한 통로 선택 수단을 포함하는 써넣기 제어장치.

13. 청구범위 제12항에 있어서, 상기 통로의 경과시간이 상기 광 디스크 매체의 반경 위치에 따라 변하는 써넣기 제어장치.

14. 청구범위 제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 적어도 한 세트의 통로 그룹이 다수의 통로 그룹 세트로 이루어지고, 각 통로 그룹의 최대 경과 시간이 다른 써넣기 제어장치.

15. 청구범위 제12항에 있어서, 펄스 트레인 출력의 진폭이 상기 스페이스 인식 수단으로부터 얻은 상기 인식 결과의 기초로 제어되는 써넣기 제어장치.

16. 피트가 마크신호부와 스페이스 신호부로 구성된 써넣기 신호에 따라 레이저 투사 수단에 의한 광 디스크 매체에 쓰여지고, 각 피트 길이는 상기 광 디스크 데이터를 표현하며, 각각의 상기 마크 신호부의 길이에 대응하는 시리즈의 펄스 트레인을 발생시키고 상기 마크신호부를 펄스로 변환시키기 위한 펄스 형성 수단; 마크 신호부 바로 앞의 스페이스 신호부의 길이를 인식하기 위한 스페이스 인식수단; 펄스 트레인의 종료 펄스의 위치가 동일 위치에 있도록 하기 위하여 상기 스페이스 인식 수단으로부터 얻은 인식 결과에 따라 각 펄스 트레인의 일부 그리고/또는 전체를 시간 압축하기 위한 시간 압축수단으로 이루어진 광 디스크 데이터를 써넣기 위한 써넣기 제어장치.

17. 청구범위 제16항에 있어서, 상기 시간 압축 수단이 전압 제어 지연회로와 톨니상 제어 전압을 상기 전압 제어 지연회로에 공급하는 지연 시간 제어 회로로 구성된 써넣기 제어장치.

18. 청구범위 제17항에 있어서, 상기 전압 제어 지연회로가 가변용량 다이오드와 인덕턴스로 구성된 써넣기 제어장치.

기 제어장치.

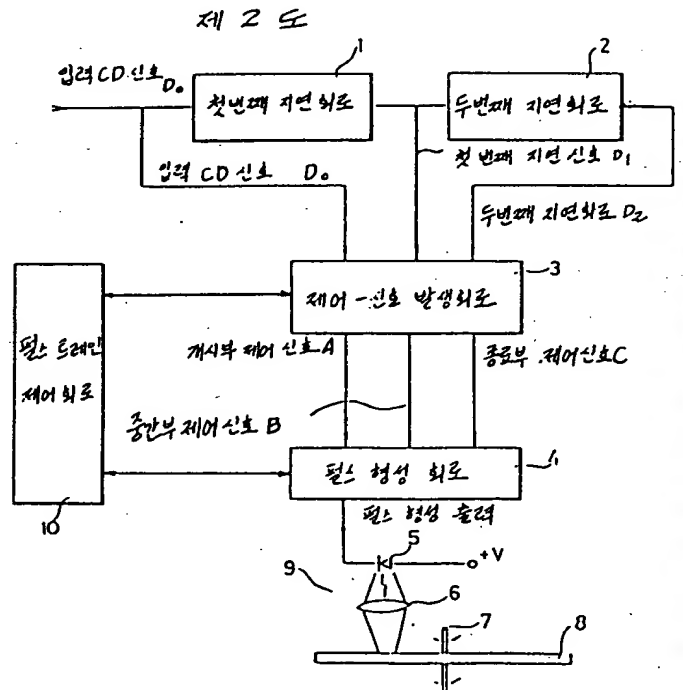
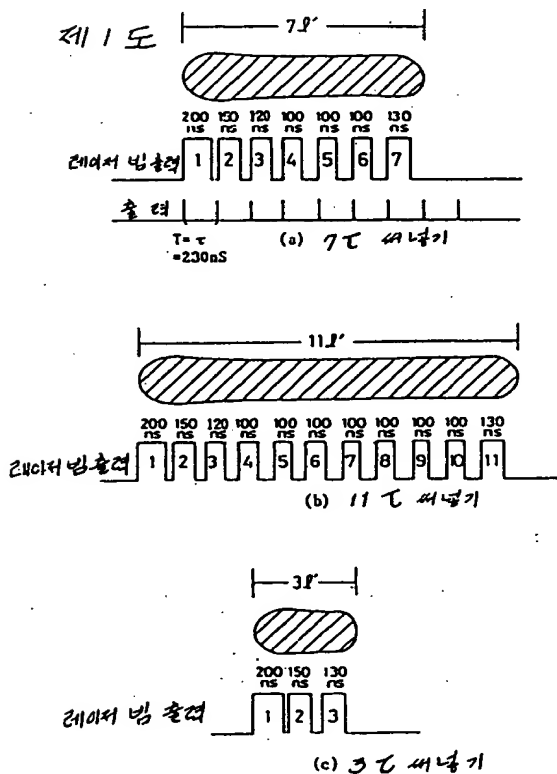
19. 청구범위 제17항에 있어서, 상기 지연 시간 제어 회로가 예정 시간 폭을 갖는 톱니파를 발생시키기 위한 톱니파 발생회로, 상기 톱니파의 피크 전압을 설정하고 상기 톱니파를 증폭시키고, 다수의 증폭기로 구성된 지연 시간 설정회로, 상기 스페이스 인식 수단으로부터 얻은 상기 인식 결과에 따라 상기 지연 시간 설정회로의 출력을 선택하기 위한 스위치 수단을 포함하는 씨닝기 제어 장치.

20. 청구범위 제19항에 있어서, 상기 지연시간 제어 회로가 소정의 전위에 상기 출력의 전압을 선택적으로 연결하고 상기 지연 시간 설정 회로의 출력에 연결된 스위치, 상기 스위치의 스위치 타이밍을 제어하기 위한 스위치 제어 회로를 더 포함하는 씨닝기 제어장치.

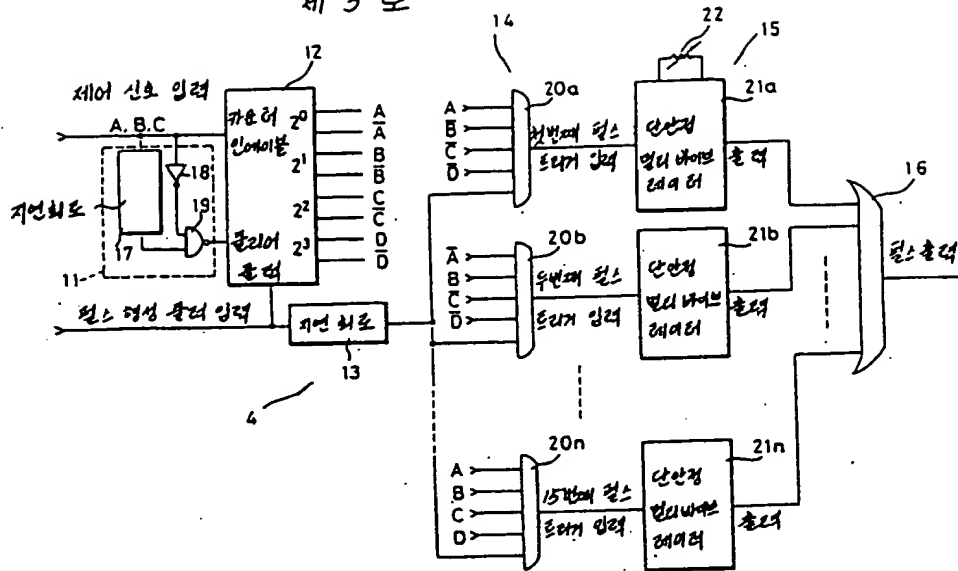
21. 청구범위 제19항 또는 제20항에 있어서, 상기 톱니파 발생 회로가 예정된 시간 폭을 갖는 펄스를 발생시키기 위한 단안정 멀티바이브레이터, 상기 단안정 멀티바이브레이터의 출력을 미분하기 위한 미분회로로 구성된 씨닝기 제어장치.

22. 청구범위 제 1 항에 있어서, 제어 펄스 트레인의 펄스 형성비가 마크 신호부의 펄스 형성비와 거의 같게 유지되는 씨닝기 제어방법.

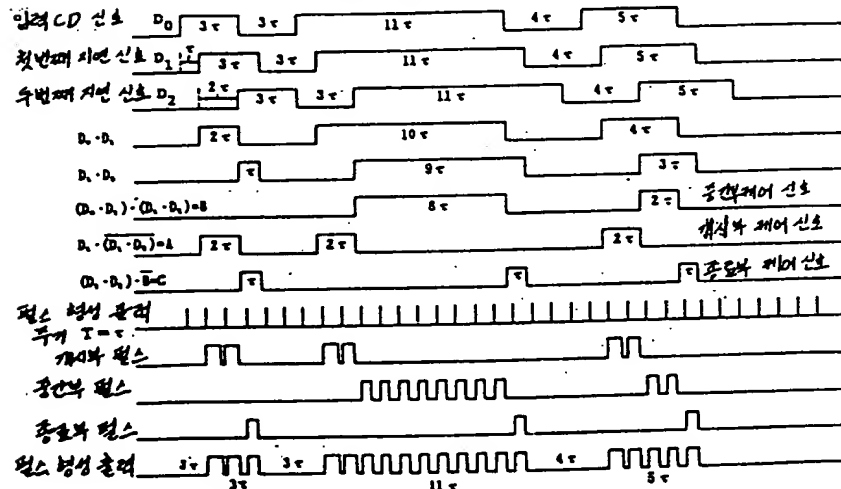
23. 청구범위 제 3 항에 있어서, 시간 압축된 펄스 트레인의 펄스 형성비가 마크신호부의 펄스 형성비와 거의 같게 유지되는 씨닝기 제어방법.



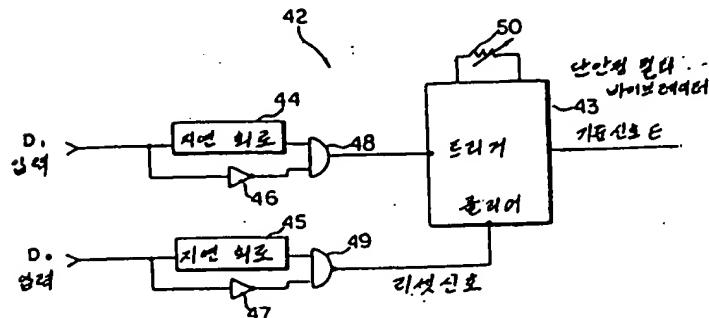
제 3 도



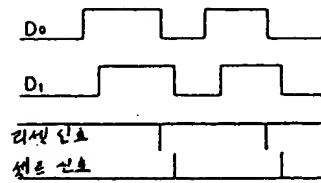
제 4 도



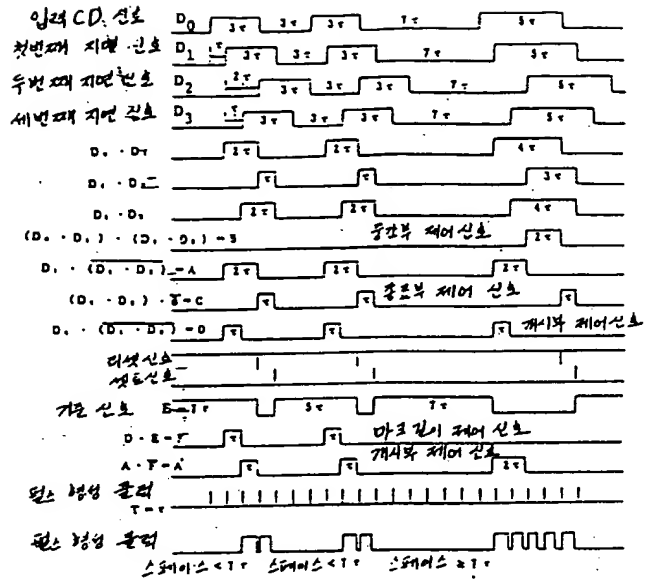
제 5 도



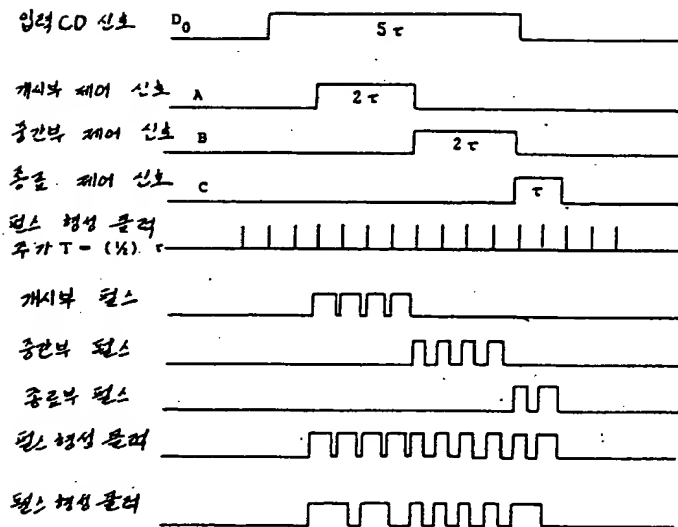
제 6 도



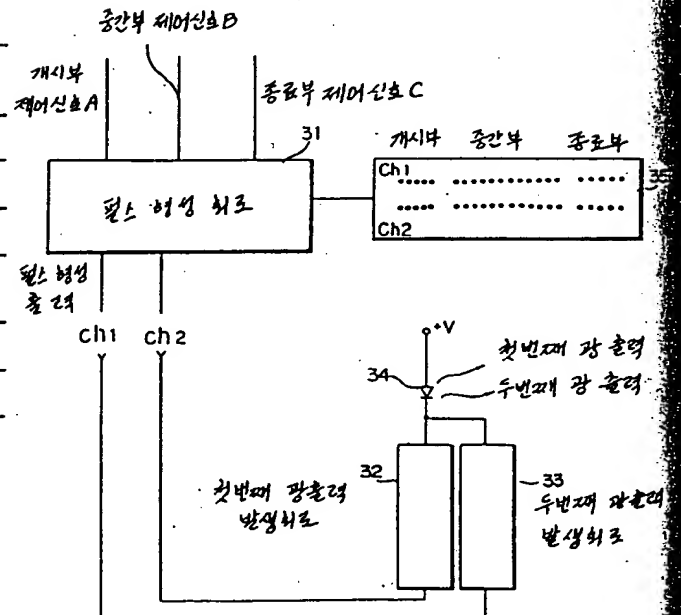
제 7 도



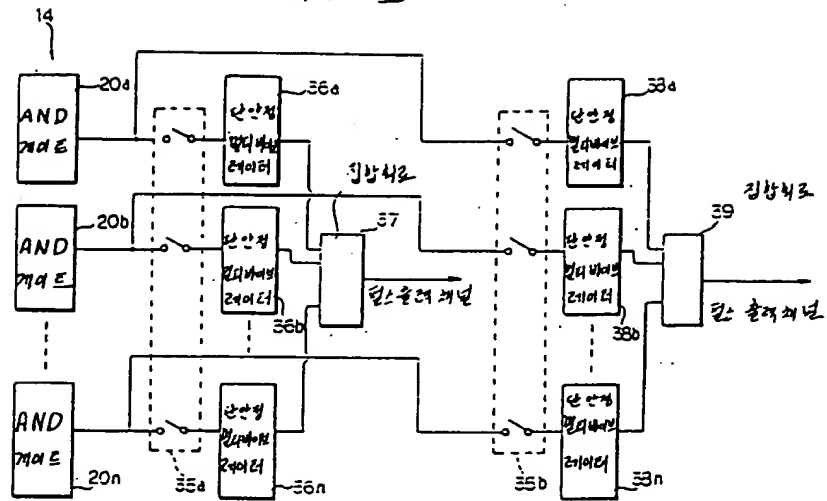
제 8 도



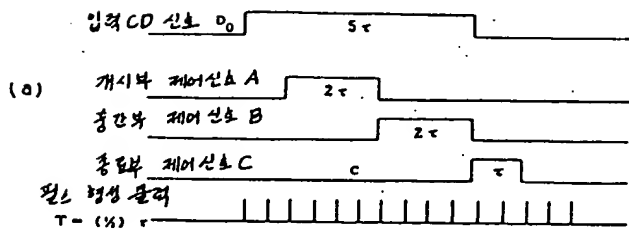
제 9 도



제 10 도

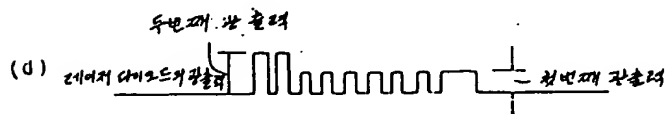
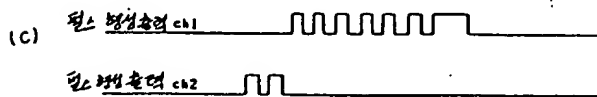


제 11 도

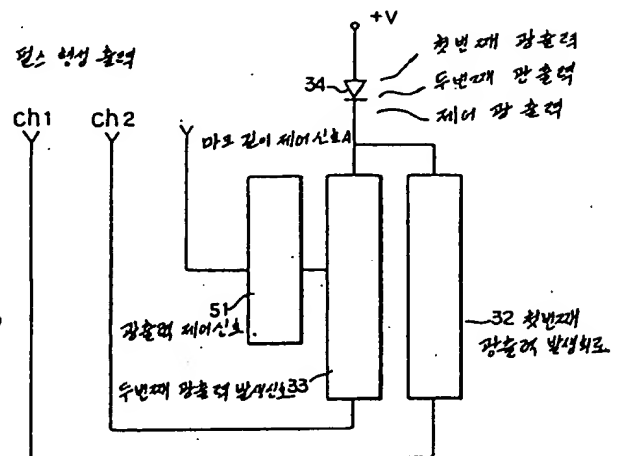


(b) 펄스 금지수단 (X가 "금지")

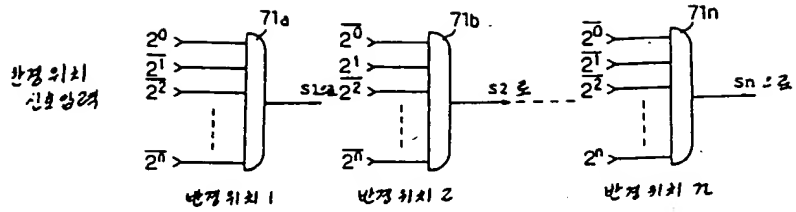
개시부	ch1	x	x	x	o
	ch2	x	x	x	x
중간부	ch1	o	o	o	o
	ch2	x	x	x	x
종료부	ch1	o	x	x	x
	ch2	x	x	x	x



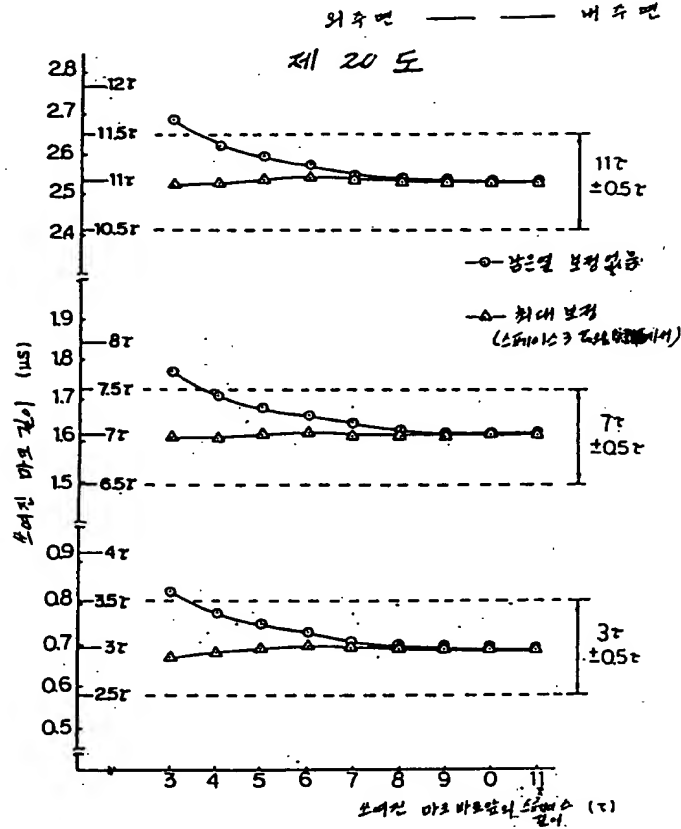
제 12 도



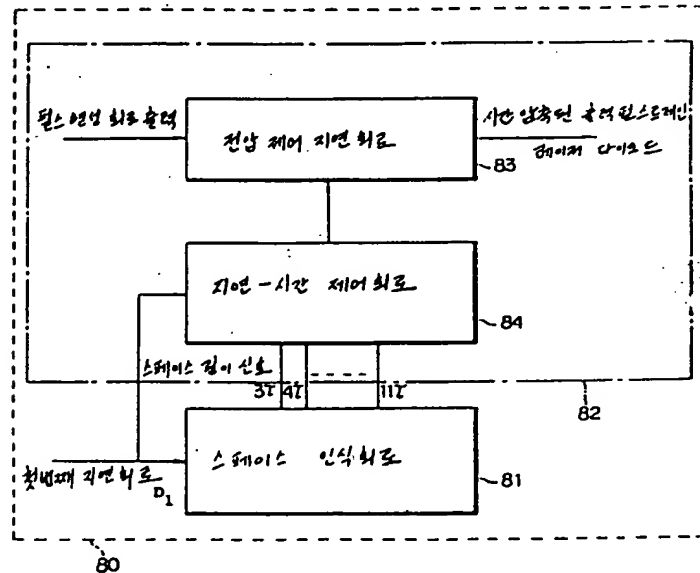
제 19 도



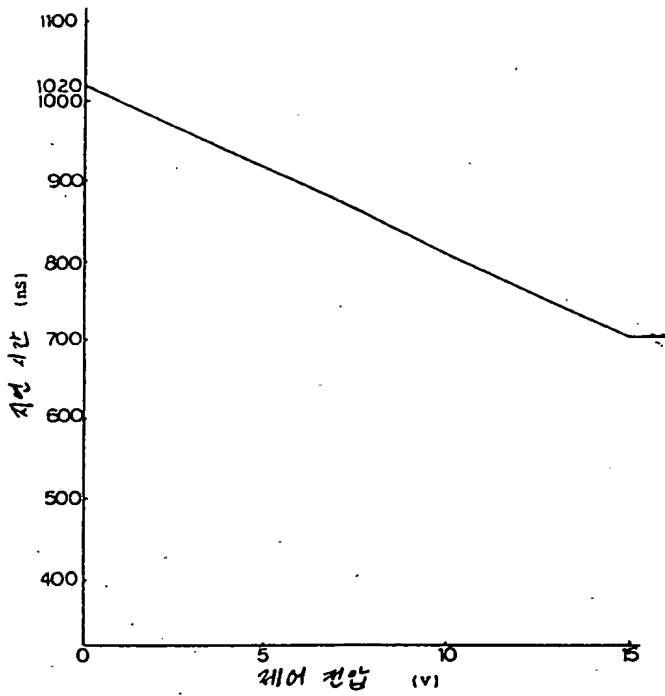
제 20 도



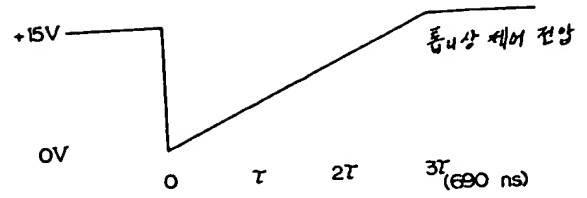
제 21 도



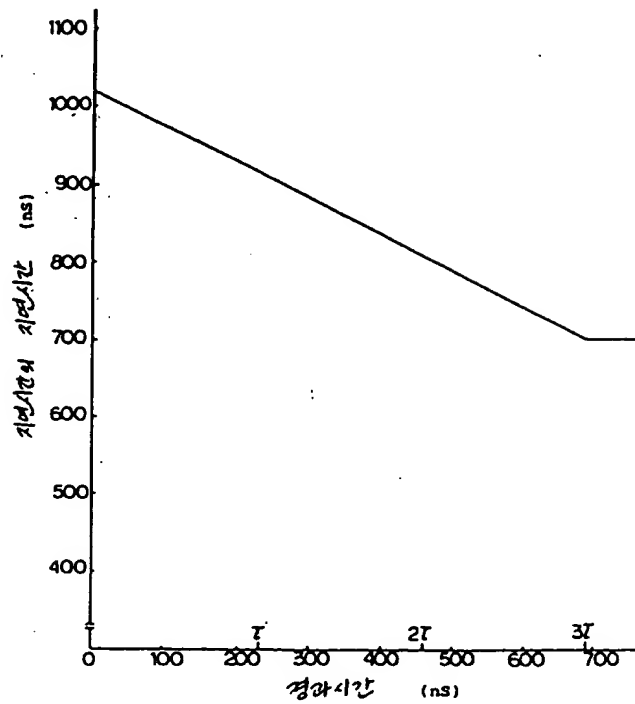
제 22 도



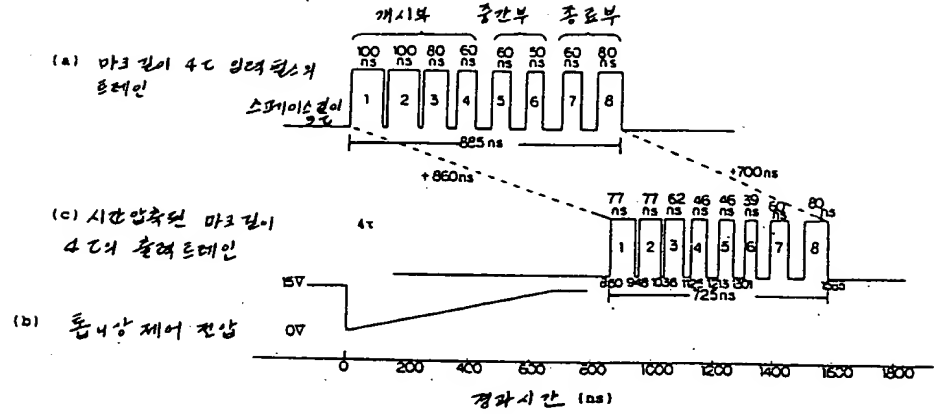
제 23 도



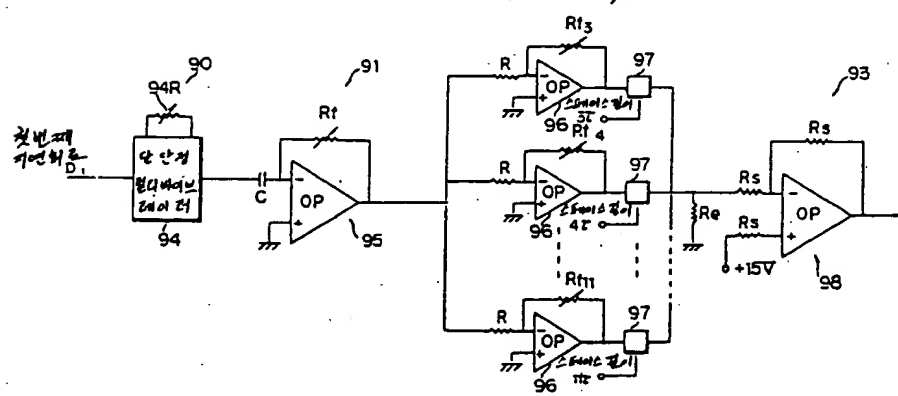
제 24 도



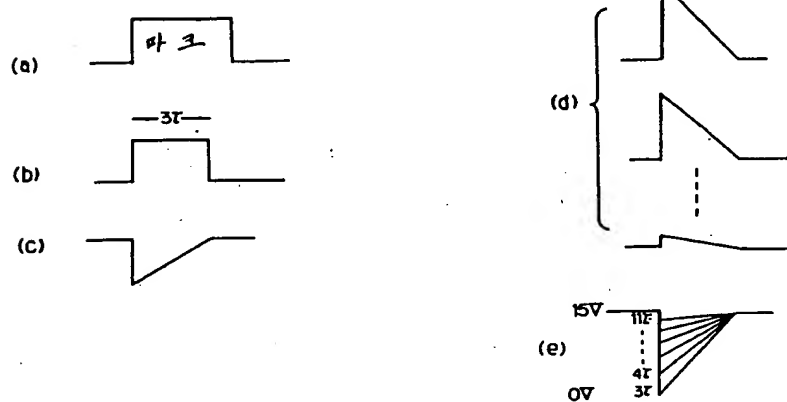
제 25 도



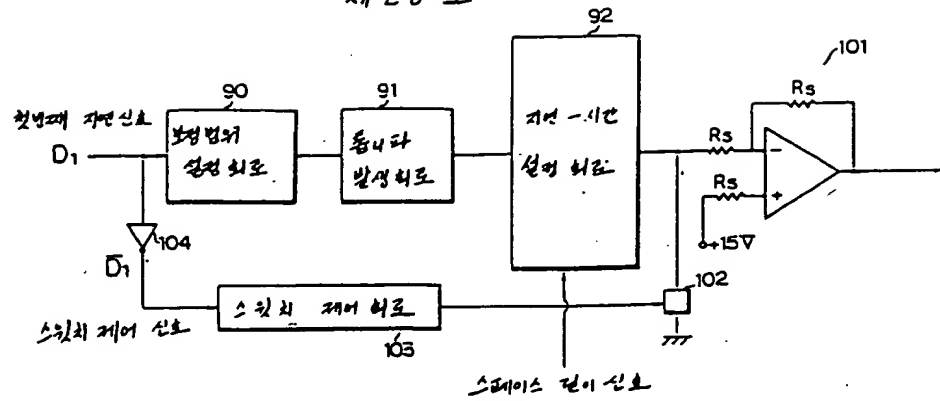
제 26 도



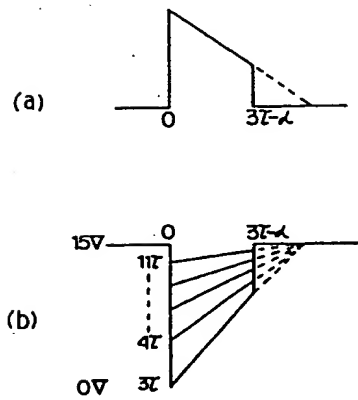
제 27 도



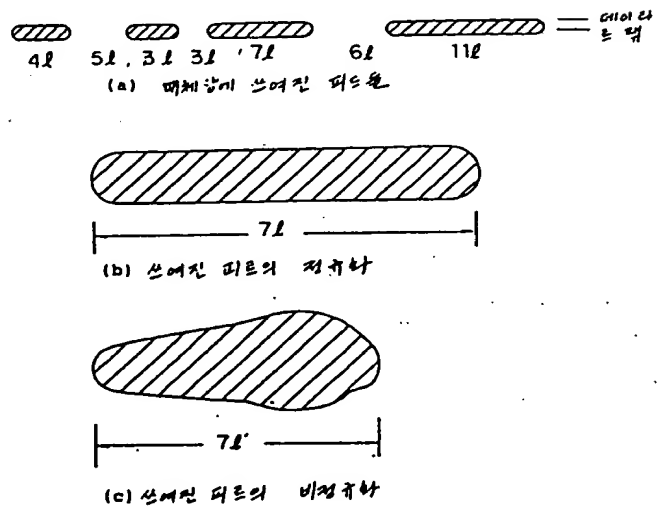
제 28 도



제 29 도



제 31 도



제 30 도



제 32 도

